

DER EINFLUSS DES SYMPATHIKUS AUF DIE
SCHLEIMSEKRETION DES MAGENS
UNTERSUCHUNGEN NACH GABE VON
ADRENALIN UND NACH SYMPATHEKTOMIE
AN KATZEN

Heinz Stöwer

1975

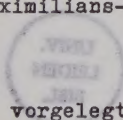
Aus der Chirurgischen Poliklinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. F.Holle

DER EINFLUSS DES SYMPATHIKUS AUF DIE SCHLEIMSEKRETION DES MAGENS
UNTERSUCHUNGEN NACH GABE VON ADRENALIN UND
NACH SYMPATHEKTOMIE AN KATZEN

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von

Heinz Stöwer

aus Puchheim

1975

Mit Genehmigung des Medizinischen Fachbereichs der
Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. W.L.Brückner

Mitberichterstatter: Professor Dr. F.Holle

Dekan: Professor Dr. W.Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juni 1975



1. Einleitung

2. Die Eltern

3. Die Eltern als Vorbild

4. Die Eltern als Helfer

5. Die Eltern als Richter

6. Die Eltern als Berater

7. Die Eltern als Organisator

8. Die Eltern als Freund

9. Die Eltern als Feind

10. Die Eltern als Helfer

Meinen Eltern in Dankbarkeit

11. Die Eltern als Helfer

12. Die Eltern als Feind

13. Die Eltern als Richter

14. Die Eltern als Berater

15. Die Eltern als Organisator

16. Die Eltern als Freund

17. Die Eltern als Feind

18. Die Eltern als Helfer

19. Die Eltern als Feind

20. Die Eltern als Richter

21. Die Eltern als Berater

22. Die Eltern als Organisator

23. Die Eltern als Freund

24. Die Eltern als Feind

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. Einleitung	1
B. Literaturüberblick	
I. Historische Daten und Charakterisierung	2
II. Chemische Analyse der Magen-Mukussekretion	3
III. Fraktionierung des Magensaftes	4
IV. Rolle des Magenschleims	5
V. Stimulierung und Hemmung der Mukussekretion	6
C. Material und Methodik	10
D. Ergebnisse	
I. Volumen	23
II. Gesamtsäure	25
III. Eiweiß	27
IV. Hexosamine	31
V. Sialsäure	35
VI. Elektrolyte	39
E. Diskussion	49
F. Zusammenfassung	65
G. Anhang	71
I. Tierprotokolle	72
II. Wertetabellen	81
III. Mittelwerte und Signifikanz	146
IV. Literaturverzeichnis	173

A. EINLEITUNG

Die von HOLLE (35,36,37) praktizierte Methode der selektiven proximalen Vagotomie mit Pyloroplastik stellt ein hervorragendes, organerhaltendes Verfahren in der Ulkuschirurgie dar. Im Zusammenhang damit erschien es von Wichtigkeit, den Einfluß des Sympathikus auf die Magenfunktion zu untersuchen.

Deshalb führt die Arbeitsgruppe BRÜCKNER (4,5) seit längerer Zeit Sekretions- und Motilitätsuntersuchungen nach Unterbrechung des Sympathikus durch. Es ist sicher erwiesen, daß der Sympathikus hemmend und regulierend auf die Sekretion, speziell der Säure und des Pepsins, und dämpfend auf die Motilität des Magens einwirkt. Dagegen ist über den Einfluß auf die Schleimsekretion noch wenig bekannt, obwohl kein Zweifel besteht, daß der Schleimproduktion des Magens eine große Bedeutung bei der Pathologie des gastroduodenalen Ulkus zukommt.

Meine Aufgabe sollte es daher sein, die Schleimsekretion vor und nach Sympathikusunterbrechung zu untersuchen. Besonderes Augenmerk richtete ich auf das Verhalten der Schleimproduktion nach der Gabe von Adrenalin.

B. LITERATURÜBERBLICK

I. Historische Daten und Charakterisierung

1805 wurde zum erstenmal von BOSTOCK das Wort "Mukus" gebraucht, um den Unterschied gegenüber den einfachen Eiweißen, wie dem Albumin, auszudrücken (29). EICHWALD stellte 1965 in Deutschland als erster fest, daß sich der Schleim hauptsächlich aus Kohlenhydraten zusammensetzt und bewies sein Vorhandensein im gesamten Tierkörper (29). Einige Zeit später glaubte man sogar, daß alle Eiweiße Kohlenhydrate mit glykosidischer Struktur seien, weil sie gewöhnlich einen positiven Zuckernachweis durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure und Naphtol aufweisen. 1902 zeigte aber E.FISCHER, daß Proteine aus langen Ketten von Aminosäuren bestehen, die miteinander durch Peptidbrücken verbunden sind. Ein großer Forschungsaufwand vieler Arbeitsgruppen war erforderlich, um zu beweisen, daß der Zuckeranteil in Mukussekreten an solche Proteinketten fest gebunden ist: Daher nannte man sie "Glykoproteine". Die Glykoproteine sind große Moleküle, welche sich von Mukopolysacchariden des Bindegewebes durch ihre Zusammensetzung, ihre Kohlenhydrat-Protein-Bindungen, durch die Grundstruktur des angeschlossenen Proteins und die Größe der überwiegenden Zuckerkomponente unterscheiden. Die Zahl der Zuckerreste ist in den Glykoproteinen im Gegensatz zu den Polysacchariden niedrig.

II. Chemische Analyse der Magen-Mukussekrektion

Säure und Pepsin sind eingehend untersucht worden, sowohl bezüglich der Stimulierungsmöglichkeiten und Sekretion als auch hinsichtlich der Werte im gesamten Magen oder in Magentaschen beim Hund. HCl, Pepsin und H^+ -Ionen sind relativ einfach zu bestimmen. Das Problem ist weitaus diffiziler bei den Schleimhautkomponenten wegen der Schwierigkeit einer zu Analysezzwecken geeigneten Materialgewinnung.

Mukussekrete der Tiere und Menschen wurden auf verschiedenen Wegen analysiert: Bestimmung von Gesamtvolumen, Trockengewicht der nicht dialysierbaren Anteile, Gesamtmenge, Konzentration verschiedener Zucker wie auch ihres quantitativen Verhältnisses zueinander; Aufnahme von radioaktivem Sulfat und, zuverlässiger, mit Hilfe chemischer oder chemisch-physikalischer Fraktionierung. Außerdem untersuchten mehrere Autoren den Kohlenhydratgehalt der haftenden Mukusschicht, die Sekretion von Heidenhain- und Pavlovschen Taschen bei Hunden wie auch von Antrumtaschen mit und ohne Denervierung und den Inhalt von Rattenmägen mit Pylorus- und Kardialigatur.

Die Untersuchungen betrafen nicht nur den Mukusinhalt des Magensaftes, sondern auch die an der Schleimhautoberfläche haftende Mukusschicht. Dieses komplexe Gemisch konnte durch physikalische Methoden in verschiedene Komponenten getrennt werden. Zur Zeit gibt es aber noch kein Mittel, die haftende Schicht von der Zelloberfläche zu entfernen, ohne deren physikalische und chemische Eigenschaften dabei zu zerstören. Beim Menschen untersucht man deshalb weiterhin die Komponenten, die in den Magensaft spontan ausgeschieden werden.

III. Fraktionierung des Magensaftes

Die Schleimkomponenten, die im aspirierten Saft gewonnen werden, bestehen hauptsächlich aus makromolekularen Glykoproteinen, einschließlich Mukoproteinen und Mukoproteosen ("Muzine") mit niedrigerem Molekulargewicht, peptischen Enzymen und Serumweiß, z.B. Albumin. Diese Fraktionen können von Elektrolyten und anderen kleinen Molekülen getrennt werden, Spuren aller Serumproteine lassen sich im neutralen Antrumsekret von Menschen und Hunden durch Immunelektrophorese nachweisen (48).

Der Inhalt des Nüchtern-Magensaftes des Menschen wurde eingehend untersucht. Der Magensaft wird filtriert und zentrifugiert, so daß nichtlöslicher Mukus und Zellreste entfernt werden können. Die löslichen Mukoproteine werden anschließend durch unterschiedliche Verfahren fraktioniert: Fällung mit Trichloressigsäure oder Azeton (1'), Harzchromatographie (52,53) oder Elektrophorese (22,50,51). Zwei wasserlösliche Hauptfraktionen wurden durch die früheren chemischen Methoden unterschieden - physikochemische Untersuchungen zeigen aber, daß der klare Magensaft mehrere Komponenten enthält. Alle Glykoproteinfraktionen enthalten als Zuckerreste Fukose, Galaktose, N-Azetylglukosamin, N-Azetylgalaktosamin und Neuraminsäure. Eine kleine Menge Sulfatreste sind an die meisten Fraktionen gebunden (25,40).

Die Sekretion des Gelmuzin kann durch Lokalapplikation von Azetylcholin in Heidenhain-Taschen stimuliert werden (38). Unlösliches oder gelartiges Muzin (55,59,60) stellt zwei Drittel der gesamten Glykoproteine des normalen menschlichen Magensaftes dar; es läßt sich von anderen Proteinen, Zellresten und Bakterien durch Dialyse und schnelles Einfrieren und Auftauen trennen.

Das Gelmuzin löst sich langsam in Harnstoff und kann durch Chromatographie auf Sephadexssäulen gereinigt werden. Sein Molekulargewicht überschreitet 2×10^6 ; es enthält ca. 60 % Kohlenhydrate wie das wasserlösliche Magen-Mukoprotein, das von GLASS et al. (21) beschrieben wurde.

IV. Rolle des Magenschleims

Der Mechanismus, durch den intra- und extrazelluläre Mukuskomponenten ihre Wirkung ausüben, ist noch nicht geklärt. Da das Molekül nur sehr wenige saure oder alkalische Gruppen trägt, kommt eine Pufferwirkung nicht in Frage: zu wenig H^+ -Ionen aus dem Lumen würden dadurch neutralisiert. Der Schleim kann aber durch seine gelartige Raumstruktur Flüssigkeit wie ein Schwamm zurückhalten. Das Gelmuzin ist für kleine Ionen frei durchgängig. HEATLEY (32,31) stellte die Hypothese auf, daß bikarbonathaltige Lösungen ständig von den Zellen in die Mukusschicht ausströmen und sich dadurch ein pH-Gradient mit den H^+ -Ionen - die entgegengesetzt aus dem Lumen kommen - bildet. Durch diesen Vorgang können nicht-neutralisierte H^+ -Ionen in einem normalen Magen an die Epithelzellen überhaupt nicht mehr gelangen. HOLLANDER (34) spricht im Zusammenhang mit dem Schutzmechanismus des Magens von der "Zwei-Komponenten-Schleimbarriere". In erster Linie schütze die Schicht den Magen, die aus der Schleimsekretion stammt. Eine wichtige Rolle spielen aber auch die Schicht des Schleim-epithels am Grund der Krypten. Als Funktionen dieser gemeinsamen Barriere ergäben sich dann: 1. Einsmieren der schleimbildenden Oberfläche. 2. Schutz gegen chemische Reize durch Bildung einer Schleimschicht von besonderer Dickflüssigkeit und Zähigkeit

wegen der Abschilferung des Zottenepithels. 3. Schutz gegen Selbstverdauung allgemein und gegen Ulceration im Besonderen. 4. Schutz gegen Karzinogenese durch krebsbildende Stoffe, die von außen herantreten. 5. Im allgemeinen schnelle epitheliale Erneuerung.

V. Stimulierung und Hemmung der Mukussekretion

Die Mukussekretion als Antwort auf verschiedene allgemeinwirkende oder lokal applizierte Stimuli wurde hauptsächlich in Magentaschen beim Hund aber auch bei anderen Tieren untersucht. Histamin zum Beispiel wird benutzt, um die Magensekretion von Wasser, Säure und Pepsin anzuregen; seine Wirkung auf die Schleimproduktion ist weniger ausgeprägt. JENNINGS und FLOREY (39) sind der Ansicht, daß der Vagus die Mukusproduktion stimuliert. DE GRAEF (3) kam zu der gleichen Schlußfolgerung. MENGUY und THOMPSON (45) aber zeigten, daß der Vagus unter Insulinstimulierung die Schleimausscheidung einer Antrumtasche mit intakter Innervation nicht erhöht. Eine insulininduzierte Hypoglykämie führte zu einer Verminderung sowohl des Gesamtvolumens als auch des Trockengewichts nichtdialysierbarer Substanzen in nervenfreien Antrumtaschen - eine Wirkung, die sich durch gleichzeitige Verabreichung von Glukose aufheben ließ. Mit dem gleichen Typ einer säurefreien Magentasche konnte MENGUY ebenfalls nachweisen, daß Pilocarpin oder Azetylcholin zu keiner quantitativen und qualitativen Veränderung der Mukussekretion führte. Diese Ergebnisse widersprechen denen anderer Autoren, die zeigen konnten, daß Azetylcholin und Pilocarpin nach parenteraler

Verabreichung oder lokaler Applizierung im Gesamtmagen oder in Magentaschen die Schleimhautproduktion anregen. Diese Unterschiede lassen sich durch die Sekretion verschiedener Mukuszusammensetzungen erklären, wie auch durch die Wirkung der dabei ebenfalls stimulierten Säureausscheidung. Eine massive Steigerung der Mukussekretion bewirkt beim Menschen und Tier die Verabreichung von Carbenoxolon. Dadurch, wie auch die qualitative Veränderung des Zuckermusters (erhebliche Zunahme von Hexosaminen und besonders von Neuraminsäuren), wird die Schleimhautresistenz erhöht und die Ulkusheilung gefördert.

F.HOLLANDER (34) und GLASS (20) weisen auf die verschiedensten Stimulierungsmöglichkeiten mit ihren Ergebnissen hin:

1. Elektrische Stimulation des Ganglion coeliacum oder Durchtrennung des Splanchnikus: Das Ergebnis ist ein visköser, nicht saurer Schleim; die Sekretionsrate ist niedrig.
2. Reizung des Vagus: Schwache elektrische Stimulation ergibt zuerst einen zähen, nicht sauren Schleim und bei längerer Dauer die Bildung von HCl; mäßige Reizung führt zur Bildung von HCl, Pepsin und zu beträchtlichen Mengen von sichtbarem und gelöstem Schleim; starke Reizung ergibt HCl und Pepsin mit wenig Schleim. Die vagale Stimulation durch insulinbedingte Hypoglykämie entspricht der mäßigen elektrischen Stimulation.
3. Subkutane Injektion von cholinergen Substanzen, zum Beispiel Pilokarpin: Hohe Dosen ergeben alkalischen, zähen Schleim. Bei niedrigen Dosen entspricht die Schleimproduktion derjenigen bei mäßiger elektrischer Stimulation des Vagus.
4. Örtliche Applikation von Pilokarpin oder Azetylcholin auf die Magenschleimhaut: Schleim, der auf diese Weise gewonnen wird, besitzt eine relativ hohe Viskosität,

ist transparent oder leicht durchscheinend und vollkommen frei von Zellen. 5. Intraarterielle Injektion von Azetylcholin ergibt eine "Mucoide Flüssigkeit" oder eine Mischung von HCl und Schleim, abhängig von der Dosis und der Lokalisation der arteriellen Injektion. 6. Örtliche Stimulation durch verschiedene Reizlösungen ergibt einen undurchsichtigen Schleim von besonders hoher Viskosität, der Zottenepithel und Leukozyten enthält. 7. Mechanische Stimulation durch leichtes Reiben der Schleimhaut ergibt einen Effekt, der demjenigen der reizauslösenden Lösungen entspricht, aber mit geringerem Ausstoßvolumen und niedrigerem Gehalt an Zellen. 8. Schleim, der ohne Stimulation produziert wird, ist transparent oder schwach durchscheinend und mäßig viskös. 9. Örtliche Anwendung einer breiten Palette anderer Substanzen (z.B. Jodacetamid, Äthylisothiozyanat) ergibt eine schleimige Flüssigkeit von mäßig starker Viskosität, die völlig frei von Zellen ist. 10. Histamin und Hormone bewirken keine Schleimbildung.

Auch die Einflüsse von Arzneimitteln wie Aspirin oder anderen Antiphlogistika wurden untersucht. MENGUY und THOMPSON (45) stellten fest, daß die Saftsekretion abnimmt, auch wenn das Aspirin nicht lokal appliziert wird. Bei Entzündungshemmern wie Phenylbutazon und Indomethazin zeigte MENGUY, daß vagusdenervierte Antrumtaschen wesentlich weniger Magensaft nach Behandlung mit diesen Arzneimitteln produzieren. Das Verhältnis gebundener Zucker zu Proteinen ist erheblich reduziert. Aus dem Literaturstudium ergibt sich ohne Zweifel die Schlußfolgerung, daß der Schleimüberzug des Magenepithels zur Verhinderung der aggressiven Wirkung des Magensaftes wesentlich

beiträgt. Man gewinnt aber auch den Eindruck, daß die bisher vorliegenden Ergebnisse nur spärlich sind und sich teilweise etwas widersprechen, gerade auch soweit es den Einfluß des Sympathikus betrifft. Eingehende Untersuchungen sind weiter notwendig zur Klärung der Verbindung zwischen den beobachteten Veränderungen und der Entstehung oder Heilung pathologischer Zustände. Dadurch werden Internisten und Chirurgen wichtige Grundlagen für ihr therapeutisches Vorgehen gegeben.

C. MATERIAL UND METHODIK

Als Versuchstiere wurden 8 Katzen verwendet, 3 männliche und 5 weibliche Tiere. Es handelte sich um gesunde Tiere, die ca. ein bis zwei Jahre alt waren. Nachdem sie in unserem Tierstall eingetroffen waren, wurden sie zunächst isoliert und mit Felidovac^R gegen Katzensenne geimpft. Eine Wurmkur wurde durchgeführt. Nach vierwöchiger Beobachtung kamen die Tiere in einen gemeinsamen Käfig von ca. 12 m² Grundfläche und 2,50 m Höhe. So wurden sie unter gleichen Bedingungen gehalten. Während der ganzen Versuchszeit wurden die Tiere mit einer Nahrung, bestehend aus Milch und frischem Fleisch oder Dosenfutter (Whiskas) einmal am Tag zur gleichen Zeit gefüttert. Frisches Wasser stand ihnen immer in ausreichender Menge zur Verfügung. Ihr Gewicht wurde regelmäßig kontrolliert.

Jede Katze wurde für die Operation, bei der eine Magenfistel angebracht wurde, folgendermaßen vorbereitet:

1. Nahrungskarenz von 24 Stunden bei uneingeschränkter Wasseraufnahme.
2. Vor der Operation wurden die Tiere mit Nembutal^R narkotisiert, das intraperitoneal in einer Dosis von 0,05 g/kg Körpergewicht verabfolgt wurde.

Operationstechnik (Anbringen einer Magenfistel):

Mediane Oberbauchlaparatomie, ca. 4 cm lang, Eventeration (s. Abb. 1)

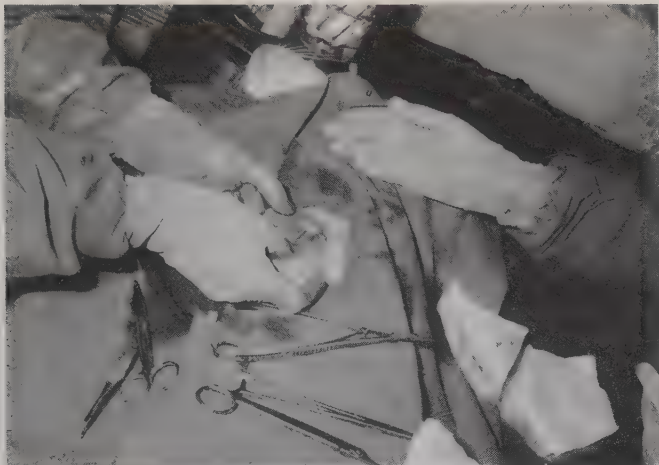


Abb. 1: EVENTERATION NACH MEDIANER OBERBAUCHLAPARATOMIE

Tabaksbeutelnaht und anschließend Gastrotomie im Bereich der großen Kurvatur in Angulushöhe. Einbringen einer Kunststoff-fistel, nach Anbringen von 2 Gastropexienähten (s.Abb.2).

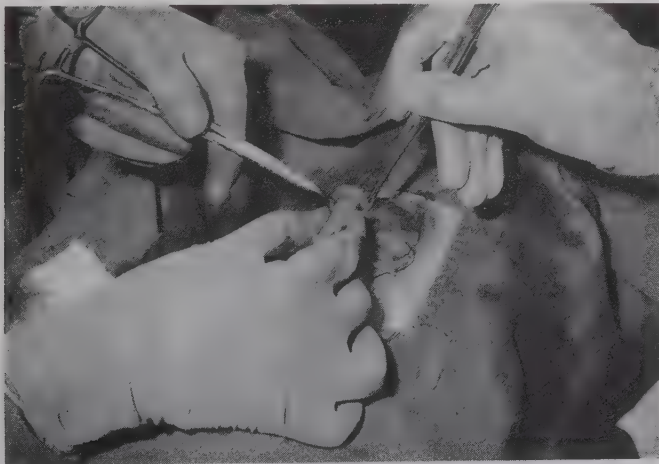


Abb. 2: EINBRINGEN EINER KUNSTSTOFFFISTEL

Fixierung und Verschuß der Gastrotomie durch Knüpfen der Tabaksbeutelnaht (s. Abb. 3).

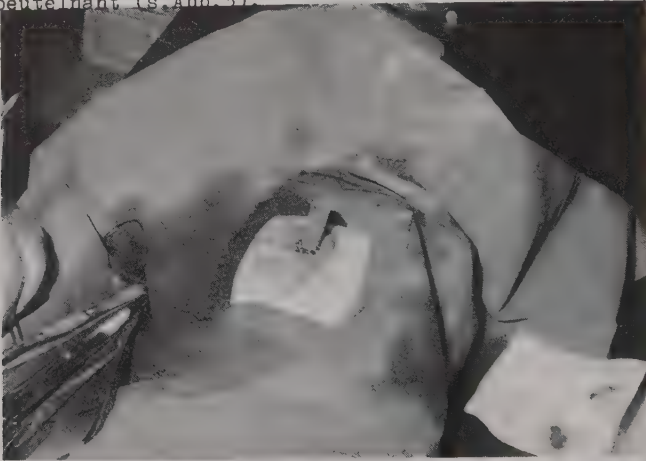


Abb. 3: DURCH TABAKSBEUTELNAHT FIXIERTE KUNSTSTOFFFISTEL

Ableitung der Kunststofffistel durch eine laterale Inzision (s. Abb. 4).



Abb. 4: DURCH EINE LATERALE INZISION ABGELEITETE KUNSTSTOFFFISTEL

Wundverschluß unter gleichzeitiger lokaler Applikation von Antibiotika, Operationsdauer ca. 30 Minuten.

Fistelkonstruktion:

Die Magenfistel bestand aus einem 6 cm langen Kunststoffrohr mit einer lichten Weite von 0,9 cm. Befestigt war die Fistel durch eine Kunststoffscheibe von 3 cm Durchmesser mit einer Feststellschraube, die der Bauchhaut außen direkt auflag sowie mit einer tellerartigen Erweiterung des im Magen liegenden Rohrendes von 2 cm Durchmesser. Mit einem konisch zulaufenden Stopfen wurde die Fistel außen verschlossen (s.Abb.5).

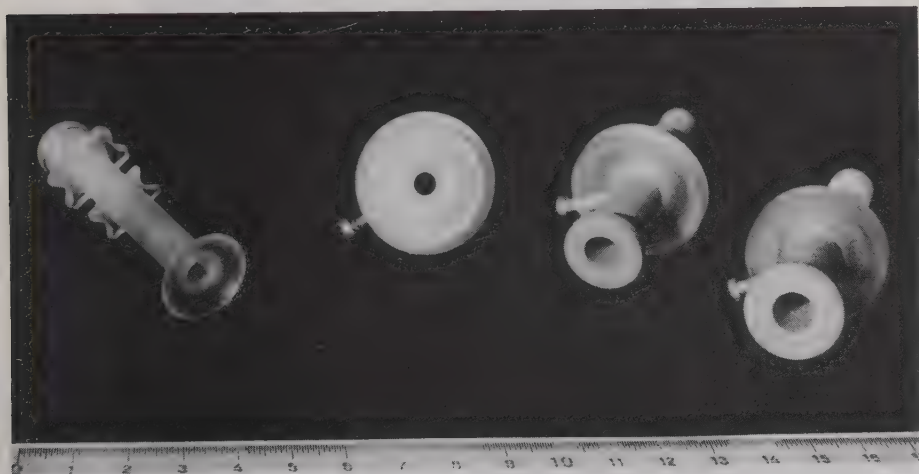


Abb. 5: ENTWICKLUNGSREIHE DER KUNSTSTOFFFISTEL (MODELL LINKS AUSSEN: GESCHENK VON GROSSMAN)

Nach ca. 4 wöchiger Karenzzeit wurden Sekretionsstudien durchgeführt. Während dieser Zeit wurden die Tiere durch Scheinversuche an die Versuchsbedingungen gewöhnt. Es wurden höchstens 1-2 Versuche pro Woche durchgeführt.

Vorbereitung des Sekretionstests:

Die Katzen mußten eine 24 stündige Nahrungskarenz erdulden. 6 Stunden vor Versuchsbeginn wurde ihnen auch jegliche Flüssigkeit entzogen. Die Tiere standen während des ganzen Sekretionstests in einer Art von PAWLOW'schem Versuchsstand (s.Abb.6).



Abb. 6: TIERE IM VERSUCHSSTAND

Der Fistelkanal wurde mit einer Pinzette gereinigt. Mit einem kurzen PVC-Schlauch wurde ein graduiertes Zentrifugenglas von 15 ml Volumen an der Magenfistel befestigt, in dem der abfließende Magensaft aufgefangen wurde (s.Abb.7).



Abb. 7: KATZE MIT AN DER MAGENFISTEL BEFESTIGTEM ZENTRIFUGENGLAS

30 Minuten lang wurde die Basalsekretion gemessen, um sicher zu sein, daß die Tiere sich nicht in stimuliertem Zustand befanden. Sodann wurde den Versuchstieren 0,4 ml Pentagastrin (Gastrodiagnost^R der Firma Merck) intramuskulär verabreicht. Anschließend wurde der Magensaft gesammelt, wobei in 15 minütigem Abstand die Reagenzgläser gewechselt wurden. Der Versuch galt dann als beendet, wenn die Magensaftmenge pro Zeiteinheit wieder der Basalsekretion entsprach, was nach 2 Stunden der Fall war. Diese Studie wurde dreimal an den Tieren 1-5 durchgeführt.

Zusätzlich wurde bei den gleichen Tieren die basale und histamin-stimulierte Sekretion unter Adrenalin untersucht. Dabei wurden den Katzen noch vor Messung der Basalsekretion 40 Mikrogramm Adrenalin /kg (Suprarenin^R) subkutan injiziert. Nach 30 Minuten wurde dann wieder mit Pentagastrin in der oben angegebenen Weise stimuliert.

Nach Abschluß dieser Versuche und einer 8 tägigen Ruhepause wurde in einer zweiten Sitzung durch einen linksseitigen Flankenschnitt der linke Splanchnikus durchtrennt. Hierbei konnte trotz tiefster Narkose bei Durchtrennung des Nerven eine leichte Schmerz sensation beobachtet werden. Die Tiere Nr. 1 und 4, die wir durch die Katzenseuche verloren hatten, mußten dabei durch die Katzen Nr. 7 - 9 ersetzt werden.

Nach einer vierwöchigen Erholungspause kamen die Tiere erneut in den Versuchsstand. In gleicher Weise, wie oben beschrieben, wurde wieder die basale und mit Pentagastrin stimulierte Sekretion gemessen, dreimal bei den Tieren Nr. 2, 3, 5, 7 und zweimal bei Nr. 8 und 9.

Bestimmung der Parameter:

1. Volumen des Magensaftes:

Dieses wurde sofort an den graduierten Zentrifugengläsern abgelesen.

2. Magensäure:

Mit einem BECKMAN pH-Meter Modell DU wurde der pH-Wert gemessen. Vom pH-Wert wurde mit Hilfe der MOOR'schen Umrechnung auf mEq/l geschlossen und die Gesamtsäure pro 15 Minuten errechnet.

3. Bestimmung des Proteins nach der BIURET-Methode:

Hierfür wurde der Reagenziensatz der Firma MERCK (Artikel Nr. 3327) verwendet. 0,1 ml des Magensaftes wurden mit 5,0 ml Biuretreagenz versetzt. Diese Mischung ließ man eine halbe Stunde bei Raumtemperatur stehen. Bei trüben Säften wurde zusätzlich eine Analysen-Blindprobe mit 0,1 ml Magensaft und 5,0 ml Vergleichsreagenz angesetzt. Die Extinktionen der Analysen wurden gegen das Biuretreagenz, die der Analysen-Blindproben gegen Wasser bei 546 nm im Spektralphotometer BECKMAN Modell DU gemessen.

$$\text{Eiweißkonzentration} = (\text{EA} - \text{EAB}) \cdot 19 \text{ g} / 100 \text{ ml}$$

EA = Extinktion der Analyse

EAB = Extinktion der Analysen-Blindprobe

(Nur bei trüben Magensäften zu bestimmen,
ansonsten = 0,010)

Der Gesamtausstoß für 15 Minuten ergab sich, indem die Konzentration durch 100 dividiert wurde, somit auf 1 Milliliter zurückgerechnet wurde und das Ergebnis mit der Menge der in dieser Zeit abgegebenen Milliliter multipliziert wurde.

4. Bestimmung der Hexosamine nach der Methode von Z.DISCHE und E.BORENFREUND (13), basierend auf der Methode von ELSON und MORGAN (zitiert bei DISCHE und BORENFREUND, 1950):

Für jede zu untersuchende Magensaftmenge mußte jeweils eine deaminierte und eine nichtdeaminierte Probe angesetzt werden. Zur Deaminierung wurden zunächst zu 0,5 ml Magensaft 0,5 ml 5 % Na-Nitrit-Lösung zugegeben. Dazu kamen 0,5 ml 33 % Essigsäure-Lösung. Nach dem Schütteln ließ man die Mischung 10 Minuten stehen bis zur vollständigen Deaminierung.

Anschließend fügte man 12,5 % Ammoniumsulfamat-Lösung hinzu und schüttelte wiederholt über 30 Minuten. Bei der nicht-deaminierten Probe gab man zu 0,5 ml Magensaft eine Mischung aus jeweils 0,5 ml Na-Nitrit-Lösung, Essigsäure-Lösung und Ammoniumsulfamat-Lösung. Sowohl für die deaminierte als auch die nichtdeaminierte Probe schloß sich in gleicher Weise die Indolreaktion an. Zuerst fügte man 2,0 ml 5 % HCl, dann 0,2 ml 1 % Lösung von Indol in Alkohol hinzu. Im stark kochenden Wasserbad wurden die Proben 5 Minuten lang erwärmt. Das führte zur Bildung einer orangen Farbe und einer leichten Trübung. Diese Trübung wurde durch 2,0 ml Alkohol beseitigt. Bei den Standardlösungen nahm man an Stelle des Magensaftes 0,5 ml einer 80 Gamma % Glukosaminlösung. Die Extinktionen der Proben- und Standardlösung wurden jeweils bei 492 nm und 520 nm im Spektralphotometer BECKMAN Modell DU gemessen.

Relative Konzentration der Hexosamine =

$$= \frac{(D_{492-D_{520}} \text{ deamin. Pr.} - (D_{492-D_{520}} \text{ n.deamin.Pr.})}{(D_{492-D_{520}} \text{ deamin.Stand.} - (D_{492-D_{520}} \text{ n.deamin.Stand.})}$$

D 492 deamin.Pr. = Extinktion der deaminierten Probenlösung bei 492 nm

D 492 n.deamin.Pr. = Extinktion der nichtdeaminierten Probenlösung bei 492 nm

D 492 deamin.Stan. = Extinktion der deaminierten Standardlösung bei 492 nm

D 492 n.deamin.Stan. = Extinktion der nichtdeaminierten Standardlösung bei 492 nm

Entsprechend die Werte bei 520 nm

Aus der relativen Konzentration wurde auf die absoluten Werte mit Hilfe einer Eickurve geschlossen, die mit 80 Gamma % Glukosaminlösung aufgestellt wurde.

5. Bestimmung der Sialsäure nach der Methode von L. WARREN (62):

Zu 0,2 ml Magensaft gab man 0,1 ml Perjodat-Lösung. Nach dem Schütteln blieb das Gemisch 20 Minuten bei Raumtemperatur stehen. Anschließend wurde 1 ml Arsenit-Lösung hinzugefügt und geschüttelt bis die sich bildende gelbbraune Farbe wieder verschwand. Nach Zugabe von 3 ml Thiobarbitursäure-Lösung schüttelte man wieder und erhitzte die Probe 15 Minuten in stark kochendem Wasser. 5 Minuten kühlte man in kaltem Wasser ab, fügte 4,3 ml Zyklohexanon hinzu, schüttelte erneut und zentrifugierte 3 Minuten lang. Mit dem Leerwert wurde genauso verfahren bis auf die Ausnahme, daß man statt 0,2 ml Magensaft die gleiche Menge Wasser nahm. Die optische Dichte der organischen Zyklohexanonphase wurde im Spektralphotometer BECKMAN Modell DU bei 549 nm bestimmt.

$$\text{Mikromole N-Acetylneuraminsäure} = \frac{V \times \text{O.D. 549}}{57} =$$

$$= \frac{4,3 \times \text{O.D. 549}}{57} = 0,075 \times \text{O.D. 549}$$

V = Endvolumen der Probenlösung

O.D. 549 = Optische Dichte bei 549 nm

57 = Molekularer Extinktionskoeffizient.

6. Bestimmung der Elektrolyte

a) Natrium, Kalium und Kalzium

Die Bestimmung dieser 3 Elektrolyte erfolgte mit dem Flammenphotometer nach EPPENDORF. Für die Natriumbestimmung war eine Verdünnung mit destilliertem Wasser 1:200 und für die Kalziumbestimmung 1:20 erforderlich. Alle Werte wurden mit Humanserum der Behring-Werke auf ihre Richtigkeit kontrolliert.

b) Chlorid

Chlorid wurde titrimetrisch bestimmt.

c) Anorganisches Phosphat

Das anorganische Phosphat wurde mit Hilfe eines Reagenzien-satzes von MERCK (Nr. 3331) bestimmt. Als Reagenzien wurden Bisulfit-Borat-Lösung, Molybdatlösung, eine Reduktionslösung aus p-Methylaminophenolsulfat mit NaHSO_3 , Sulfit-Carbonat-Lösung und eine Standardlösung mit 5,0 mg P/100 ml verwendet. Der im Serum als Phosphat vorliegende anorganische Phosphor bildet mit Natriummolybdat Phosphormolybdat, das durch Reduktion in Molybdänblau übergeführt wird. Dieses bleibt kolloidal gelöst, kann photometrisch bestimmt werden und ist der Menge des anorganischen Phosphats proportional. durch eine Sulfit-Carbonat-Lösung wird Eiweiß in Lösung gehalten. Eine Enteiweißung ist deshalb überflüssig.

Alle Werte wurden in Millival/l angegeben. Der Gesamtausstoß der Elektrolyte wurde berechnet, indem durch 1000 dividiert und mit der Anzahl der produzierten Milliliter multipliziert wurde.

Statistische Auswertung der Meßreihen

Hat man 2 Meßreihen, etwa $X_1, \dots, X_L$ und $Y_1, \dots, Y_K$, die sich dadurch unterscheiden, daß man das zweite Mal die Versuchsbedingungen abgeändert hat, dann will man gewöhnlich prüfen, ob sich hierdurch das Ergebnis geändert hat. Das heißt, man will prüfen, ob die Ergebnisse $\bar{X} \pm F_1$ und $\bar{Y} \pm F_2$ die Vermutung zulassen, die jeweils "wahren Werte" seien voneinander verschieden. Man bedient sich dabei des "Testes von STUDENT" (2). Getestet wird dabei die Hypothese: Beide Mittelwerte

sind gleich. Man berechnet dabei aus den beiden Varianzen des Mittelwertes und der kombinierten Anzahl der Meßwerte ($K+L-2$), den "Freiheitsgraden", eine Testgröße, die man mit einem Erfahrungswert vergleicht: dem "kritischen Wert". Dieser hängt ab von einer vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit, dem "Signifikanzniveau", und den Freiheitsgraden. Er läßt sich Tabellen entnehmen oder aus entsprechenden Formeln näherungsweise berechnen.

Ist nun die Testgröße größer als der kritische Wert, dann verwirft man die Hypothese, nimmt also an, beide Ergebnisse sind verschieden. Andernfalls nimmt man an, auf Grund des vorliegenden Zahlenmaterials kann eine solche Aussage nicht gemacht werden.

Typische Werte für das "Signifikanzniveau" - die Irrtumswahrscheinlichkeit - sind:

0,1 : geringe Signifikanz

0,05: normaler Wert

0,01: hohe Signifikanz

Alle Aussagen über Wahrscheinlichkeiten sind auf Werte zwischen 0 und 1 normiert.

Wahrscheinlichkeit $0,1 = \frac{1}{10}$ heißt also etwa "in einem von 10 Fällen"; $0,05 = \frac{1}{20}$ also "in einem von 20 Fällen habe ich mich geirrt". Möchte man diese Werte in Prozent ausdrücken, also auf Werte zwischen 0 und 100 normieren, dann hat man mit 100 zu multiplizieren.

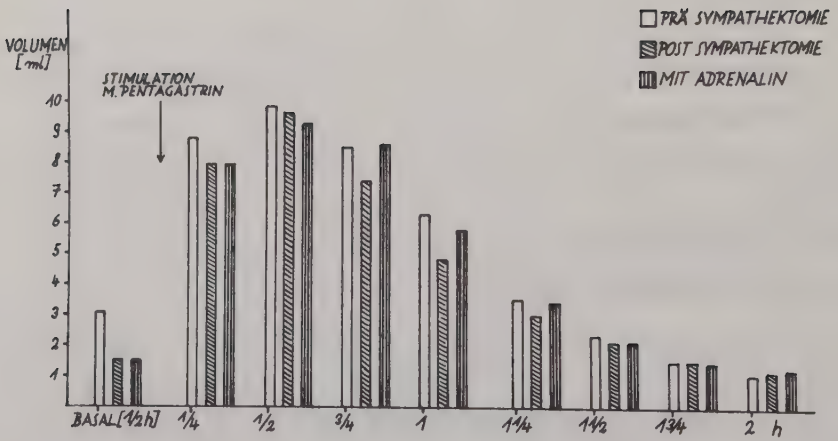


Abb. 8: Veränderungen des Magensaft-Volumens
nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

D. ERGEBNISSE

I. Volumen

Im Stadium der Basalsekretion betrug das Magensaftvolumen durchschnittlich 3,06 ml pro 30 Minuten. Nach Sympathikusunterbrechung wie auch bei Gabe von Adrenalin ergab sich eine signifikante Verminderung auf 1,49 ml (52 %) bzw. 1,48 ml (52 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin stieg der Mittelwert in den ersten 15 Minuten präoperativ auf 8,77 ml an. Der postoperative Wert mit 7,95 ml (9 %) und der Adrenalin-Wert mit 7,93 ml (10 %) unterschieden sich davon nicht signifikant. Nur noch einmal nach 60 Minuten ergab sich ein deutlicher Unterschied nach Sympathikusunterbrechung mit einem Volumen von 4,79 ml (24 %) gegenüber 6,29 ml präoperativ. Ansonsten fiel das Volumen innerhalb der 2 Stunden gleichmäßig ohne signifikante Differenz gegenüber den postoperativen und Adrenalin-stimulierten Werten auf 1 ml ab.

(Siehe Abb. 8)

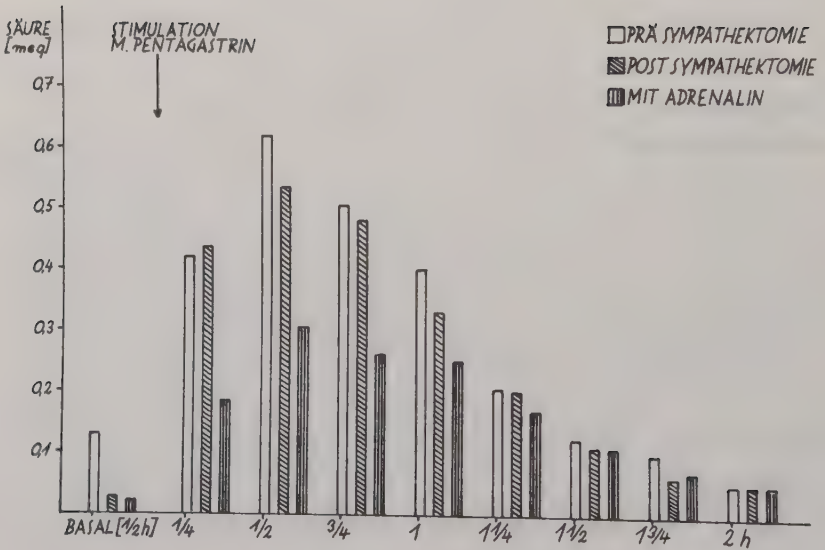


Abb. 9: Veränderungen der Gesamtsäure des Magensaftes
nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

II. Gesamtsäure

Vor Sympathikusunterbrechung ergab sich ein Basalwert der Säure von 0,133 meq im Mittel. Postoperativ wie auch bei Adrenalin-gabe erfolgte eine hochsignifikante Verringerung auf 0,027 meq (80 %) bzw. 0,023 meq (83 %).

Die Stimulation mit Pentagastrin führte zu einem deutlichen und gleichmäßigen Anstieg der Werte vor und nach Sympathikusunterbrechung auf 0,421 und 0,435 meq. Während der ganzen Dauer des Versuchs traten hier keine signifikanten Unterschiede mehr auf. Nach 2 Stunden waren die Mittelwerte auf durchschnittlich 0,049 meq gesunken. Anders dagegen verhielt es sich bei der Gabe von Adrenalin. Hier waren signifikante Unterschiede festzustellen; so nach 15 Minuten mit 0,184 meq (56 %) gegenüber 0,421 meq ohne Adrenalin, nach 30 Minuten mit 0,307 meq (51 %) im Gegensatz zu 0,621 meq, nach 45 Minuten mit 0,263 meq (48 %) gegenüber 0,507 meq und nach 1 Stunde mit 0,248 meq (38 %) bei 0,401 meq ohne Adrenalineinwirkung. In der zweiten Hälfte des Versuchs zeigten sich keine Differenzen mehr bei den Mittelwerten. Nach 2 Stunden war ein Wert von 0,050 meq erreicht.

(Siehe Abb. 9)

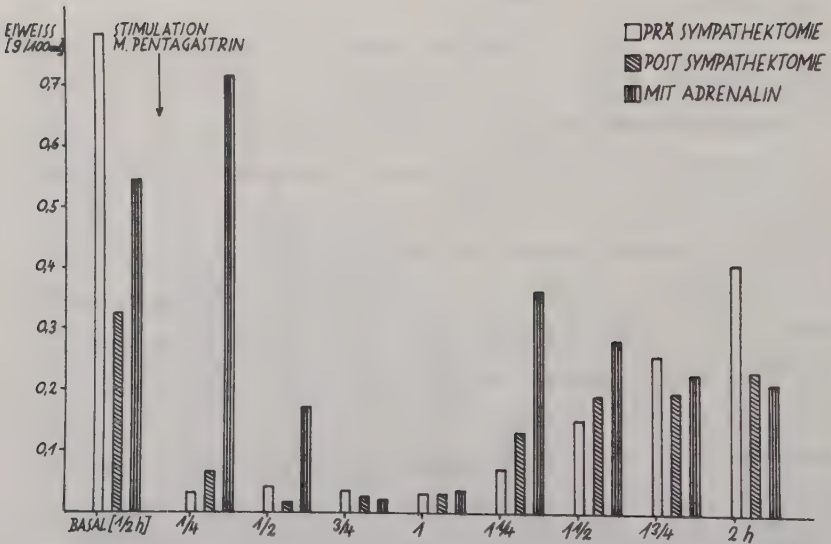


Abb. 10: Veränderungen der Eiweißkonzentration des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

III. Eiweiß

1) Konzentration

Für die Basalsekretion vor Sympathektomie ermittelte ich einen Wert von 0,784 mg/ml. Postoperativ erfolgte eine signifikante Abnahme um 59 % auf 0,324 mg/ml. Die Adrenalingabe erbrachte einen geringen Abfall um 31 % auf 0,544 mg/ml. Nach der folgenden Stimulation mit Pentagastrin konnten keine signifikanten Unterschiede von prä- zu postoperativ beobachtet werden. Bei der Versuchsreihe mit Adrenalin wurden jedoch teilweise bedeutende Konzentrationszunahmen registriert. So stieg die Eiweißmenge 15 Minuten nach Stimulation höchst signifikant um 2536 % von 0,027 mg/ml auf 0,716 mg/ml an. Nach 30 Minuten ergab sich immer noch eine Steigerung um 356 % von 0,037 mg/ml auf 0,170 mg/ml. Nach 1 1/4 bzw. 1 1/2 Stunden nahm die Konzentration nochmals deutlich zu um 417 % bzw. 83 % auf 0,360 mg/ml und 0,278 mg/ml. Am Ende des Versuchs erfolgte ein signifikanter Abfall der Eiweißkonzentration auf 0,210 mg/ml (48 %).

(Siehe Abb. 10)

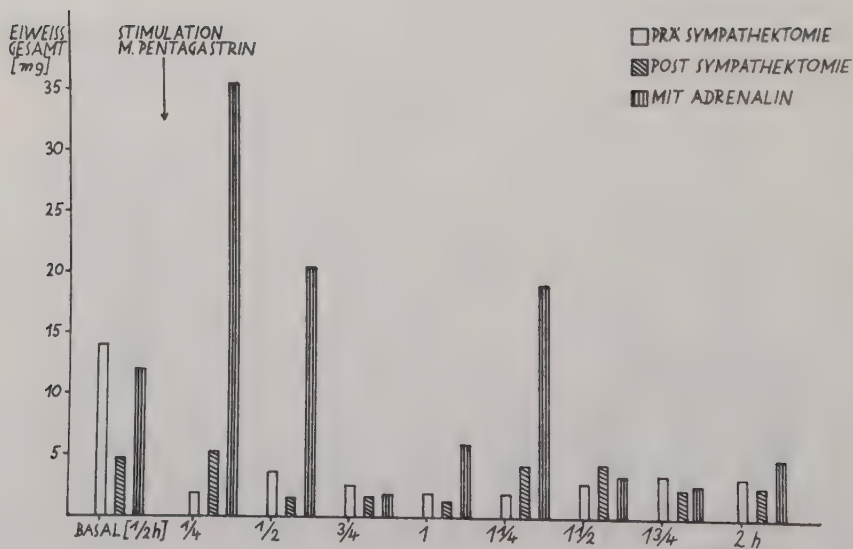


Abb. 11: Veränderungen der Eiweißgesamtmenge des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

2) Gesamtmenge

Während der Basalsekretion verringerte sich die Eiweißgesamtmenge postoperativ um 70 % von 14,1 mg auf 4,8 mg im Mittel. Bei Gabe von Adrenalin konnte keine signifikante Änderung beobachtet werden.

Nach Stimulation mit Pentagastrin ergaben sich vor und nach Sympathikusunterbrechung keine Unterschiede.

Adrenalin führte zu einem hochsignifikanten Anstieg des Gesamteiweißes, nach 15 Minuten um 1818 % von 1,8 mg auf 35,5 mg, nach 30 Minuten um 461 % von 3,6 mg auf 20,4 mg und nach 75 Minuten um 908 % von 1,9 mg auf 18,9 mg.

(Siehe Abb. 11)

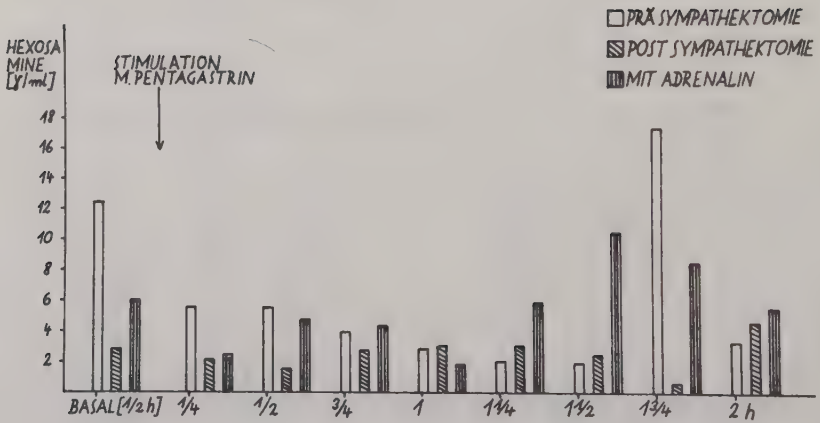


Abb. 12: Veränderungen der Hexosaminkonzentration des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

IV. Hexosamine

1) Konzentration

Während der Basalsekretion war die Hexosaminkonzentration nach Sympathektomie signifikant reduziert (76 %). Die Verabreichung von Adrenalin führte zu einer signifikanten Abnahme um 51 % von 12,5 Mikrogramm/ml auf 6,0 Mikrogramm/ml.

Nach Stimulation mit Pentagastrin ergab sich postoperativ während der ersten halben Stunde ein hochsignifikanter Abfall um 61 % auf 2,1 Mikrogramm/ml und um 71 % auf 1,5 Mikrogramm/ml. Im weiteren Verlauf des Versuchs ergaben sich keine weiteren Differenzen zwischen prä- und postoperativen Werten. Adrenalingabe verminderte die Hexosaminkonzentration nach 15 Minuten signifikant um 57 %. Nach 1 1/4 bzw. 1 1/2 Stunden erfolgte ein hochsignifikanter Anstieg um 183 % von 2,0 Mikrogramm/ml auf 5,8 Mikrogramm/ml bzw. um 418 % von 1,9 Mikrogramm/ml auf 10, 4 Mikrogramm/ml.

(Siehe Abb. 12)

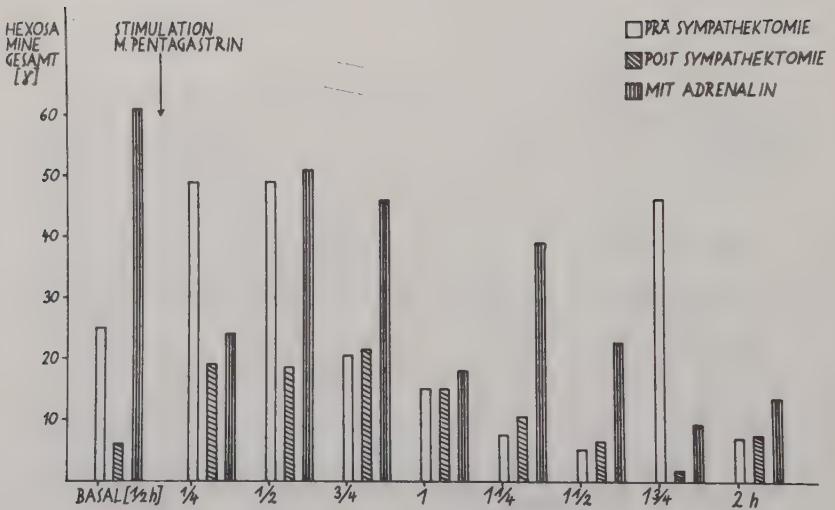


Abb. 13: Veränderungen der Hexosamingesamtmenge des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

2) Gesamtmenge

Die Basalsekretion zeigte eine signifikante Abnahme nach Sympathektomie um 75 % auf 6,4 Mikrogramm.

Dagegen vergrößerte die Verabreichung von Adrenalin die Hexosamin-Gesamtmenge um 140 % von 25,4 Mikrogramm auf 60,8 Mikrogramm.

Stimulation mit Pentagastrin führte postoperativ während der ersten viertel und halben Stunde zu einer signifikanten Abnahme um 61 % und 62 %. Anschließend verringerte sich die Gesamtmenge nur noch einmal nach 105 Minuten deutlich um 96 %. Injektion von Adrenalin ergab während der ganzen 2 Stunden eine signifikante Erhöhung von 51 % nach 15 Minuten bis zu 414 % nach 75 Minuten.

(Siehe Abb. 13)

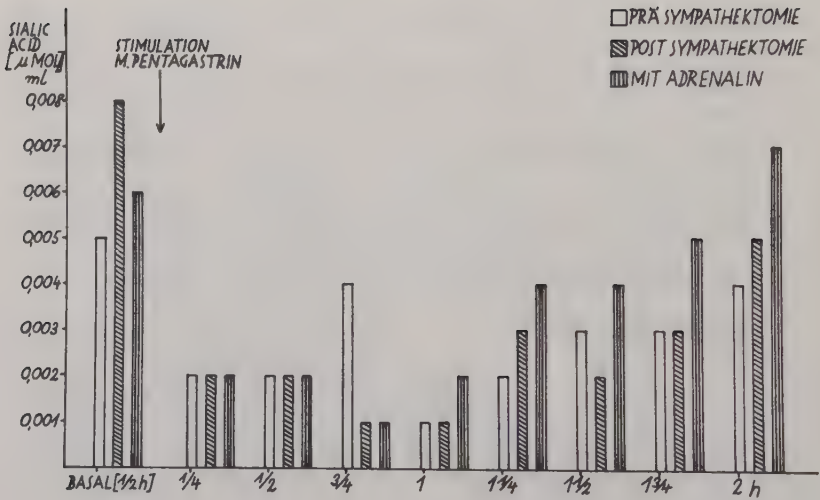


Abb. 14: Veränderungen der Sialsäurekonzentration des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

V. Sialsäure

1) Konzentration

Die Sialsäurekonzentration stieg nach Sympathektomie während der Basalsekretion signifikant um 53 % von 0,005 Mikromol/ml auf 0,008 Mikromol/ml an. Verabreichung von Adrenalin ergab keine nennenswerte Veränderung.

Nach Stimulation mit Pentagastrin blieben die prä- und postoperativen Werte im wesentlichen unverändert.

Adrenalin steigerte die Konzentration nach 1 Stunde um 93 % bis 121 % nach 1 1/4 Stunden.

(Siehe Abb. 14)

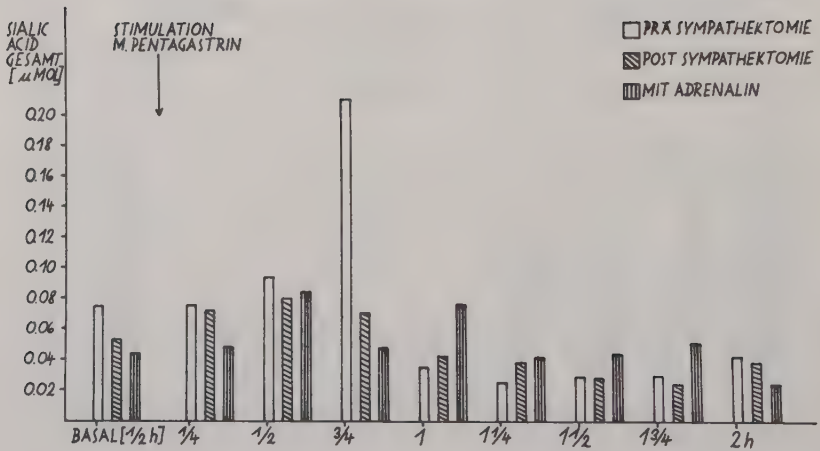


Abb. 15: Veränderungen der Sialsäuregesamtmenge des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

2) Gesamtmenge

Weder postoperativ noch nach Gabe von Adrenalin zeigten sich während der Basalsekretion signifikante Unterschiede.

Auch nach Stimulation mit Pentagastrin konnten keine signifikanten Unterschiede nach Sympathektomie gefunden werden, außer einem Abfall nach 45 Minuten um 67 % von 0,211 Mikromol auf 0,070 Mikromol. Verabreichung von Adrenalin führte nach 1 Stunde zu einem Anstieg der Sialsäure-Gesamtmenge um 115 %, der in etwas verminderter Form fast bis zum Versuchsende anhielt.

(Siehe Abb. 15)

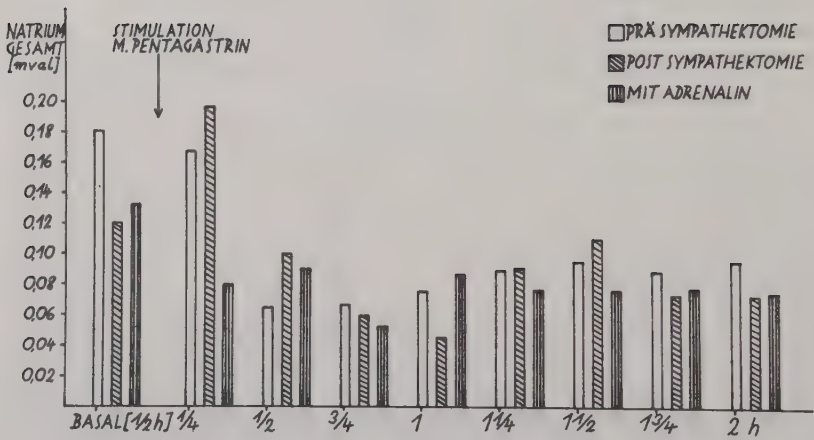


Abb. 16: Veränderungen der Natriumgesamtmenge des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

VI. Elektrolyte (Gesamtmenngen)

1) Natrium

Die Basalsekretion ergab sowohl nach Sympathikusunterbrechung als auch bei Adrenalineinfluß eine Verminderung der Natriumgesamtmenge um 33 % von 0,180 mval auf 0,120 mval und um 27 % von 0,180 mval auf 0,132 mval.

Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte postoperativ nach 30 Minuten ein signifikanter Anstieg um 56 % und nach 60 Minuten ein signifikanter Abfall um 40 %.

Verabreichung von Adrenalin verminderte die Natriummenge nur signifikant nach 15 Minuten um 53 %.

Ansonsten waren die Ergebnisse während des ganzen Versuches indifferent.

(Siehe Abb. 16)

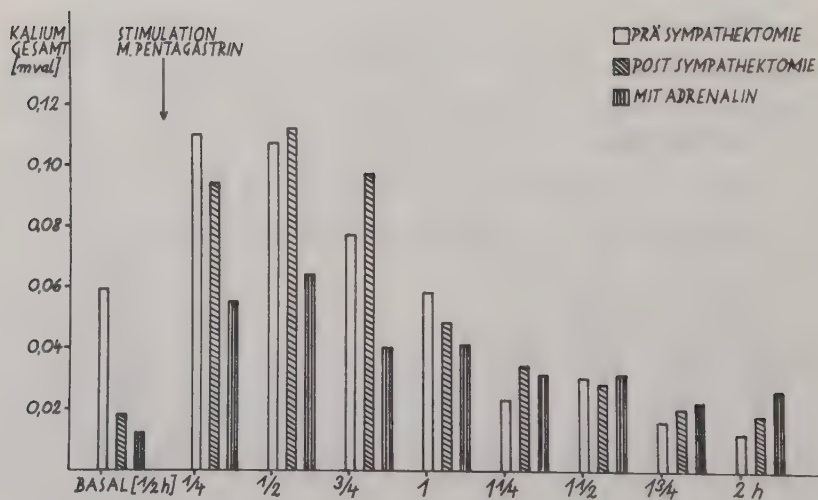


Abb. 17: Veränderungen der Kaliumgesamtmenge des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

2) Kalium

Während der Basalsekretion ergab sich sowohl postoperativ als auch unter Adrenalineinfluß eine hochsignifikante Verminderung der Kalium-Gesamtmenge um 70 % von 0,059 mval auf 0,018 mval bzw. um 80 % von 0,059 mval auf 0,012 mval.

Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte postoperativ nur nach 1 1/4 Stunden eine Steigerung um 46 % und nach 2 Stunden um 53 %. Alle anderen Messungen zeigten keine nennenswerten Unterschiede. Die Adrenalin-Gabe verringerte die Kalium-Menge von der ersten Viertelstunde bis zur ersten vollen Stunde signifikant um 48 % bis 29 %.

Anschließend verwischten sich die Unterschiede.

(Siehe Abb. 17)

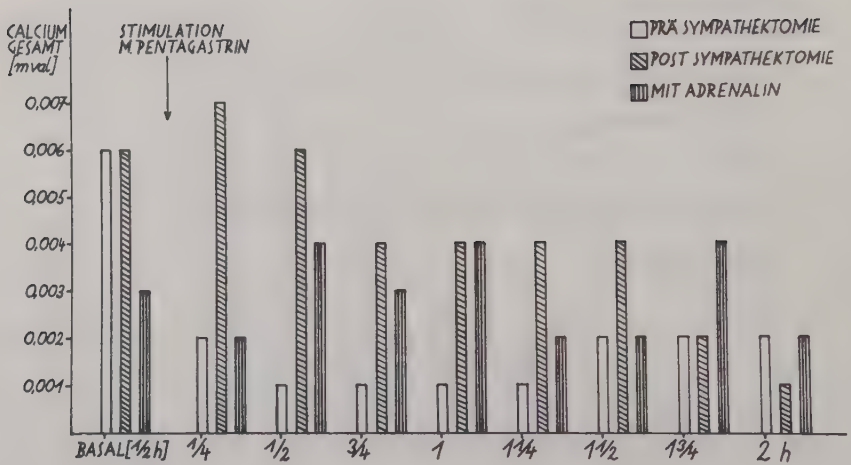


Abb. 18: Veränderungen der Kalziumgesamtmenge des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

3) Kalzium

Vor und nach Sympathikusunterbrechung war die Kalziumgesamtmenge während der Basalsekretion mit 0,006 mval vollkommen gleich. Bei Adrenalingabe erfolgte eine signifikante Verringerung um 61 % auf 0,003 mval.

Nach Pentagastrinstimulation ergaben sich postoperativ wie unter Adrenalineinfluß hoch- bis höchstsignifikante Steigerungen innerhalb der ersten 1 1/4 bis 1 3/4 Stunden. So stieg die Kalziummenge nach Sympathektomie nach 15 Minuten um 209 %, nach 30 Minuten um 622 %, nach 45 Minuten um 441 %, nach 1 Stunde um 233 %, nach 1 1/4 Stunden um 328 % und nach 1 1/2 Stunden um 55 %. Verabreichung von Adrenalin führte zu folgenden Steigerungen: 338 % nach 30 Minuten, 272 % nach 45 Minuten, 293 % nach 1 Stunde, 173 % nach 1 1/4 Stunden und 65 % nach 1 3/4 Stunden.

(Siehe Abb. 18)

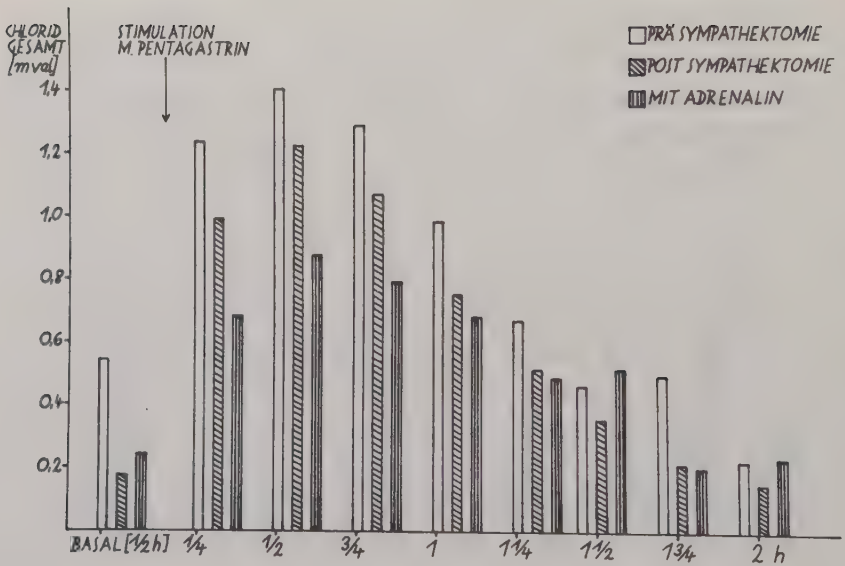


Abb. 19: Veränderungen der Chloridgesamtmenge des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

4) Chlorid

Während der Basalsekretion ergab sich postoperativ eine signifikante Verringerung um 68 % von 0,536 mval auf 0,174 mval. Der gleiche Effekt zeigte sich auch bei Injektion von Adrenalin, wobei die Chlorid-Gesamtmenge um 56 % auf 0,236 mval zurückging.

Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte sowohl nach Sympathektomie als auch unter Einfluß von Adrenalin eine Abnahme der Chlorid-Menge innerhalb der ersten Stunde. Diese Verringerung war bei Adrenalin mit Werten von 31 % - 75 % wesentlich signifikanter. Postoperativ verminderten sich die Werte lediglich in einem Bereich von 15 % - 31 %.

(Siehe Abb. 19)

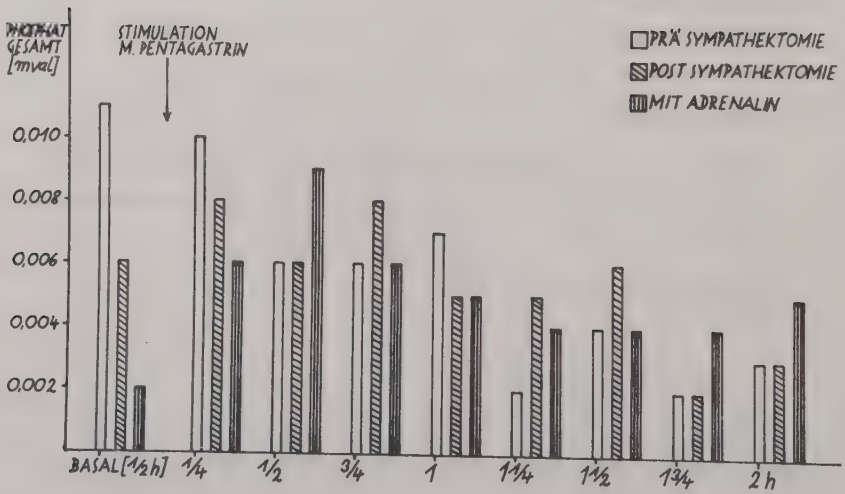


Abb. 20: Veränderungen der Gesamtmenge des Anorganischen Phosphats des Magensaftes nach Sympathektomie und Gabe von Adrenalin

5) Anorganisches Phosphat

Postoperativ zeigte sich während der Basalsekretion eine signifikante Abnahme der Gesamtmenge des anorganischen Phosphats um 46 % von 0,011 mval auf 0,006 mval.

Adrenalin verringerte die Phosphatmenge hochsignifikant um 81 % auf 0,002 mval.

Nach Pentagastrinstimulation erfolgte nach Sympathikusunterbrechung nur einmal nach 1 1/4 Stunden eine hochsignifikante Zunahme um 88 %. Auch bei Gabe von Adrenalin zeigte sich keine kontinuierliche Entwicklung in irgendeiner Richtung. Zunahmen der Phosphatmengen wechselten ab mit Abnahmen, diese wiederum mit völlig indifferenten Werten.

(Siehe Abb. 20)

E. DISKUSSION

I) Regulation der Magensaftsekretion

An den Endigungen postganglionärer cholinerges Neurone im Magen freigesetztes Acetylcholin wirkt in zweifacher Weise sekretionsfördernd:

- a) Es steigert durch direkte Wirkung auf die Funduszellen HCL und Pepsinsekretion.
- b) Es bewirkt Gastrinfreisetzung aus der Antrumschleimhaut.

In ihrer Wirkung auf die HCL-Sekretion potenzieren einander Gastrin und Acetylcholin. Die Aktivierung der postganglionären cholinergen Fasern erfolgt nicht nur über die präganglionären - von der Medulla oblongata mit den Nn. vagi absteigenden - Neurone, sondern auch durch intramurale Reflexverbindungen im Magen. Vagusreizung im Thorax- oder Halsbereich bewirkt zwar Anstieg der Säure- und Pepsinsekretion, doch vermag Vagotomie nicht die sekretorische Antwort auf lokale Reize zu unterdrücken. Das aus der Duodenalschleimhaut freigesetzte Gewebshormon Enterogastron hemmt - auf dem Blutweg zum Magen gelangt - dessen Sekretion und Motilität. Auch NNR- und NNM-Hormone dürften die Magensaftsekretion beeinflussen. Streß-Situationen wirken sich auf jeden Fall auf die Magensekretion aus.

Glukokortikoide vermindern die Menge und verändern die Zusammensetzung des Magenschleims. Wegen der Beeinträchtigung der Gewebeschutz-Funktion des Schleims prädisponieren hohe Glukokortikoid Spiegel zur Ulkus-Entstehung.

Die physiologische Regulation der Magensaftsekretion wird in drei einander überschneidende Phasen unterteilt: cephale, gastrische und intestinale Phase. Die cephalen Einflüsse werden durch N. vagus, vielleicht auch über den Hypothalamus vermittelt, die gastrischen durch lokale intramurale Reflexe und die intestinalen durch reflektorische bzw. hormonale Rückkopplung zwischen Dünndarm und Magenschleimhaut.

II) Struktur des Magenschleims

Hauptkomponente des Magenschleims sind die Glykoproteine. Sie enthalten in ihrem Molekül einige Seitenketten, die aus einer kleinen Zahl Zuckermomeren gebildet werden. Als einen weiteren Typ der Zucker-Protein-Komplexe findet man Mukopolysaccharide. Die vier wichtigsten Zuckerbestandteile sind: Fukose, Galaktose, Glukosamin und Galaktosamin. Es bestehen gewisse Ähnlichkeiten zwischen Speichel- und Magenglykoproteinen. Möglicherweise fließt eine größere Menge von Mundschleim in den Magen ab. Weiterhin kann man eine komplexe Mischung verschiedener Substanzen im Magenschleim bestimmen wie Wasser, Elektrolyte und makromolekulare Materialien, die teilweise in Lösung und teilweise in einer mehr oder weniger stabilen Suspension vorliegen. Dazu gehören Mukosubstanzen, Serumproteine, Peptide, Produkte des enzymatischen Abbaus der Mukoproteine und Blutgruppensubstanzen. Aber auch andere biologisch aktive Materialien, wie einen Intrinsic Factor, eine Substanz,

die Vitamin B 12 bindet, Gastron und verschiedene Antigene und Antikörper lassen sich nachweisen.

Die protektive Wirkung des Muzins ist auf die Raumstruktur des Gel zurückzuführen. Die chemischen Bindungen des Moleküls sind kovalenter Art, bestehen aus Peptid und Glykosidverbindungen mit O-Glykosidbrücken zwischen Protein und Polysacchariden. Disulfidgruppen des Zysteins führen oft zu Kreuzverbindungen im Eiweißmolkül. 8 M Harnstoff löst langsam das Gelmuzin auf - ein Vorgang, der hauptsächlich auf das Vorhandensein von Wasserstoffbrücken hinweist.

Man kann schlußfolgern, daß die wichtigsten Glykoproteinkomponenten des menschlichen Magenmuzins riesige, neutrale oder leicht saure Makromoleküle sind, die eine genkontrollierte Spezifität ihres Spenders tragen. Sie werden als festes Gel oder als "Flocken" hauptsächlich durch Wasserstoffverbindungen zusammengehalten. Eine sehr kleine Zahl von Sulfatgruppen finden sich immer im Kohlenhydratkomplex; die genaue Stelle ihrer Bindung ist aber noch nicht bekannt.

III) Methodik der Sympathektomie

Bei der Sympathikusunterbrechung wurde die linksseitige Splanchnikektomie durchgeführt. Diese ist relativ leicht praktizierbar, da die Nn. splanchnici als einzige Nerven des Sympathikus auf längere Strecke hin als isolierte Stränge ohne stärkere Geflechtbildung verfolgbar sind.

Als Folge der Durchtrennung konnte stets eine leichte Schmerzensation trotz tiefster Narkose wahrgenommen werden. Eine sehr gute Alternative wäre sicher die Methode der perivaskulären Sympathikusunterbrechung von BRÜCKNER und LOEWENECK gewesen. Hierbei wird versucht, mit Hilfe einer Stereolupe, bei etwa 4-facher Vergrößerung, im Bereich der 4 Magenarterien auf einer Strecke von etwa 1,5 cm unter Verwendung feinsten Uhrmacherpinzetten gezielt die periarteriell verlaufenden sympathischen (postganglionären) Nervenengeflechte zu durchtrennen und abzutragen.

IV) Katzen als Versuchstiere

Für meine Versuche wurden bewußt Katzen als Versuchstiere gewählt, denn sie sind emotional sehr ausgeglichen und gelten als intelligent. Es gelingt leicht mit ihnen Freundschaft zu schließen. Ist man erst mit den Tieren vertraut, kann man sie auch dazubringen, z.B. eine schmerzhafteste Injektion geduldig zu ertragen, wenn man sie anschließend belohnt. Sie sind auch leicht auf engerem Raum zu halten. Außerdem wurde damit eine Tradition zahlreicher Persönlichkeiten, wie zum Beispiel GROSSMAN und EMANS fortgesetzt, die ebenfalls Katzen als Versuchstiere mit großem Erfolg verwendeten.

V) Kritische Beurteilung der Methoden der Bestimmung und Auswertung

1. Bestimmung des Proteins nach der BIURET-Methode (28)

Unter den einfachen Bestimmungsmethoden scheint die BIURET-Reaktion die besten Ergebnisse zu liefern.

Die Reaktion fällt also bei allen Verbindungen positiv aus, die im Besitz von wenigstens zwei räumlich benachbarten -CO-NH Gruppen sind. In biologischem Material kommen dafür nur die Proteine und die prinzipiell gleich aufgebauten niedermolekularen Verbindungen bis zu den Dipeptiden in Frage. Die Konzentration der letzteren ist aber so gering, daß der von ihnen gebildete Farbstoffanteil praktisch nicht ins Gewicht fällt. Nicht miterfaßt werden Ammoniak, Harnstoff, Aminosäure und andere N-haltige Bestandteile. Das Reagenz besteht im einfachsten Fall aus einer mit NaOH alkalisierten, stark verdünnten wässerigen CuSO₄-Lösung.

Variationen und Verbesserungen dieser Methode wurden durch zahlreiche Autoren angestrebt. (Literatur b. 28). Es wurde versucht, die Stabilität der BIURET-Reagenzien mit Hilfe von Äthylenglykoll, Tartrat und Citrat zu verbessern. Es hat sich gezeigt, daß die mit Tartrat stabilisierte BIURET-Reaktion eine höchst befriedigende Methode der Eiweißbestimmung darstellt. Es gibt keine andere Substanz als das Protein, die die Reaktion ergibt, mit Sicherheit jedoch keine, die zu einer signifikanten Beeinträchtigung führt. WOKE und STILL (zitiert bei 28) zeigten, daß mit zunehmendem Alter der Probe die Farbreaktion zunimmt.

Die Überlegenheit der BIURET-Reaktion gegenüber anderen Eiweißbestimmungsmethoden ergibt sich weiterhin aus der Einfachheit des Analysengangs, wobei mit Ausnahme eines Photometers keine besonderen Einrichtungen vorhanden sein müssen.

2. Bestimmung der Hexosamine nach der Methode von Z.DISCHE und E.BORENFREUND (13)

Die einzige bisher benutzbare Methode zur Bestimmung der Hexosamine, die auf einer spezifischen Farbreaktion beruhte, war diejenige von ELSON und MORGAN (zitiert bei 13). Für sie benötigt man mehr als 20 Gamma Material. Von DISCHE und BORENFREUND (13) wurde eine neue photometrische Bestimmungsweise für die Bestimmung der Hexosamine in Polysacchariden ausgearbeitet; sie unterscheidet sich prinzipiell völlig von der vorhergehenden Methode und hat den Vorteil, daß sie wesentlich empfindlicher ist. Bereits weniger als 5 Gamma Hexosamin können nachgewiesen werden. Das Prinzip der Methode beruht darauf, daß die Hexosamine, sobald sie durch Nitrit-Lösung deaminiert sind, in 2,5-Anhydrohexosen umgewandelt werden und eine gleichzeitige Walden Umkehrung am Kohlenstoff 2 stattfindet. Die Anhydrohexosen liefern charakteristische Farbreaktionen mit Indol in HCl. Der Nachweis beruht auf dem Intensitätsunterschied der Farbe, die gebildet wird, wenn man Indol zu gelöstem Hexosamin vor und nach Deaminierung gibt.

Die Bestimmung der Hexosamine bei Polysacchariden durch die Indolreaktion verlangt eine völlige Hydrolyse der Polysaccharide. Im Fall der sauren Mukopolysaccharide (Hyaluronsäure, Chondroitinschwefelsäure) fand man, daß die Indolreaktion zu niedrige Werte nach der Hydrolyse ergab. Sobald Hexosamine zum Hydrolysat hinzugefügt wurden, zeigte sich ein normaler Ablauf der Indolreaktion. Diese Diskrepanz könnte von der unvollständigen Hydrolyse der Polysaccharide herrühren und verlangt noch eine Klärung. Alles in allem aber zeigt sich, daß die Hexosaminbestimmung nach DISCHE und BORENFREUND eine charakteristische und zuverlässige Methode ist, mit der man auch sehr geringe Mengen quantitativ zuverlässig nachweisen kann.

3. Bestimmung der Sialsäure nach der Methode von L. WARREN (62)

Bei den natürlich vorkommenden Sialsäuren handelt es sich um substituierte Neuraminsäurederivate (N-Acetyl, N-Glykol, N, O-Diacetylneuraminsäure). Sie alle werden gemeinsam als Sialsäuren bezeichnet.

Die Sialsäuren wurden durch verschiedene andere Methoden entdeckt und gemessen, wie z.B. durch die Orcinol-, Resorcinol-, Diphenylamin- oder Tryptophan-Perchlorsäure-Methode (zitiert bei 62). Aber die meisten dieser Nachweise sind Modifikationen derer, die früher zur Bestimmung der übrigen Carbohydrate benutzt wurden. Diese Methoden sind nicht nur relativ unempfindlich, sondern im allgemeinen haben sie auch eine niedrige

Spezifität und können nicht bei ungereinigtem biologischem Material angewendet werden. WARAV DEKAR und SASLAW (zitiert bei 62) berichten von einer Methode für die Messung der 2-Desoxyribose, bei der das Produkt der Perjodat-Oxydation, der Malonaldehyd, mit 2-Thiobarbitursäure gekoppelt wird. Auch WEISSBACH und HURWITZ (zitiert bei 62) stellen eine ähnliche Methode vor. Alle diese Nachweise führen jedoch nur zu einer gering verstärkten Farbbildung.

Dagegen zeigt die Thiobarbitursäure Probe nach L.WARREN eine deutlich gesteigerte Farbreaktion, indem die Perjodat-Oxydation in einer starken Säurelösung durchgeführt wird und die endgültige Farblösung mit Zyklohexanon extrahiert wird. Der molekulare Extinktionskoeffizient ist 12 mal größer als bei der Resorcinol Methode, dem bisher empfindlichsten Nachweis.

Die Sialsäure wurde von mir bestimmt, indem ich die optische Dichte bei 549 nm maß und Mikromole nach der Formel $0,075 \times O.D.549$ erhielt. Für weitere Bestimmungen würde ich vorschlagen, die optische Dichte bei 549 nm ($O.D.549$) und 532 nm ($O.D.532$) zu bestimmen. Man findet nämlich bei 532 nm ein zweites Absorptionsspektrum, das von der 2-Desoxyribose verursacht wird, und dieses muß korrigiert werden, da die Lichtabsorption dieser störenden Substanz bei 549 nm beträchtlich ist.

Die Mikromole N-Acetylneuraminsäure ergeben sich dann nach der Formel:

$$0,090 \times O.D.549 - 0,033 \times O.D.532$$

Andere Substanzen wie die ungesättigten Lipide können

auch Malonaldehyd produzieren und so die optische Dichte bei 532 nm und 549 nm, wenn auch unwesentlich, vermehren. Die Thiobarbitursäure Probe ist eine empfindlichere und spezifischere Methode als andere Nachweise und erlaubt eine genaue, direkte Bestimmung der Sialsäure.

4. Statistische Auswertung der Meßreihen mit dem Test von STUDENT (2)

Bei dieser statistischen Auswertung kann man zwei Arten von Fehlern machen:

a) Fehler 1. Art

Man hat die Hypothese verworfen, obwohl in "Wahrheit" beide Mittelwerte Schätzungen des gleichen "wahren Wertes" sind. Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist kleiner als die Irrtumswahrscheinlichkeit - als das Signifikanzniveau des Testes.

b) Fehler 2. Art

Man hat die Hypothese nicht verworfen, obwohl dies "richtig" gewesen wäre. Das heißt, man war zu vorsichtig, man hat sich nicht getraut anzunehmen, die Mittelwerte seien verschieden, obwohl man dies gekonnt hätte. Dies wird umso häufiger der Fall sein, je niedriger man das Signifikanzniveau gewählt hat, je vorsichtiger man also war, Fehler 1. Art auf jeden Fall vermeiden zu wollen.

VI) Ergebnisse anderer Autoren

1. Allgemeine Ergebnisse

BAXTER (1) stellte fest, daß die Stimulation des Sympathikus zur Sekretion führt, in erster Linie zur Sekretion der Drüsen des Pylorus, wobei eine alkalische, schleimige Flüssigkeit von geringer peptischer Aktivität ausgeschieden wird. Diese Sekretion wird nicht beeinflusst durch Atropin, aber unterdrückt durch Ergotamin. Diese Ergebnisse wurden bestätigt durch HOLLANDER (34), der berichtete, daß elektrische Reizung des Ganglion coeliacum oder durchtrennter Splanchnici zur Schleimproduktion führt. HESLOP (31) wiederholte die Versuche und kam ebenfalls zu dem Ergebnis, daß die Schleimproduktion wenigstens teilweise durch den Sympathikus kontrolliert werde. Diese Ergebnisse scheinen zunächst im Gegensatz zu Beobachtungen von VINEBERG (58) zu stehen, der einen stimulierenden Effekt des Vagus auf die Schleimsekretion angab. VINEBERG's Ergebnisse zeigen, daß der Vagus die Sekretion des Schleims durch die Hauptzellen und des Oberflächenepithels der Magenmukosa kontrolliert. Auch JENNINGS und FLOREY sind der Ansicht (39), daß der Vagus die Mukusproduktion stimuliert.

MENGUY und THOMPSON (45) aber fanden, daß sowohl Reizung des Vagus als auch Anwendung von Cholinomimetika die Schleimsekretion des Antrum nicht steigern.

GROSSMAN und MARKS (30) konnten keinen Anstieg der Schleimsekretion des Magens nach cholinergischer Stimulation beobachten.

TANSY (57) kam zu der Auffassung, daß periphere elektrische Reizung des Splanchnikus zur Schleimsekretion aus dem präpylorischen Antrum führt, die nicht durch Atropin, wohl aber durch Dibenamin geblockt wird.

2. Spezielle Ergebnisse

a) Zunahme der Schleimproduktion

GLASS (20) untersuchte den Einfluß von Prostigmin auf die Schleimproduktion, indem er 0,5 - 1,0 mg subkutan 19 Versuchstieren verabreichte. Dies hatte keinen wesentlichen Einfluß auf das Volumen und die Säuresekretion des Magens, aber es verursachte in den meisten Fällen 20 - 40 Minuten nach der Injektion eine Zunahme des gelösten Muzins. Vor allem das gelöste Mukoprotein war hierbei vermehrt, das aus den Schleimzellen der Magendrüsen stammt. Mecholyl, in einer Dosis von 15 - 20 mg subkutan bei 10 Versuchstieren verabreicht, vermehrte das Volumen und die Säuresekretion des Magens bei etwa der Hälfte der getesteten Tiere und ebenso häufig führte es zu einer Zunahme der Konzentration des gelösten Muzins im Magensaft. Dieser Anstieg war hauptsächlich auf eine Zunahme der Mukoproteine zurückzuführen. MENGUY und THOMPSON (45) beobachteten, daß die Gesamtsekretion von Antrumtaschen beim Hund durch Serotonin-Injektionen gesteigert wurde, obwohl die Konzentration der nicht-dialysierbaren Makromoleküle und Mukosubstanzen gleichzeitig abnahm. GLASS (27) fand, daß nach Gabe von Histamin, Pentagastrin und Insulin Glykoproteine mit Sulfatgruppen in einer höheren Konzentration im

Magenschleim vorkommen. Während der Basalsekretion ist die Konzentration erniedrigt. Bei Anwendung von Hormon der Nebenschilddrüse bei Ratten sah MENGUY (47) eine Zunahme der Bestandteile des Magenschleims. Als er den Einfluß von Nahrung auf die Schleimproduktion untersuchte, konnte er feststellen, daß selbst eine kurze Fastenperiode bereits eine erhebliche Schleimbildung hervorruft. Eine massive Steigerung der Mukussekretion bewirkt bei Mensch und Tier die Verabreichung von Carbenoxolon - einem halbsynthetischen Dinatriumsuccinat der Glyzyrrhetinsäure - wie GHEORGHIU (16,17) beobachtete. Zugleich kam es zu einer erheblichen Zunahme von Hexosaminen und besonders von Neuraminsäure. Bei der jüngsten Untersuchung in dieser Richtung kam CORSINI (7) zu dem Schluß, daß Corticosteroide die Schleimproduktion des Magens anregen.

b) Abnahme der Schleimproduktion

MENGUY und MASTERS (43) konnten nachweisen, daß in Antrumtaschen von Hunden das Gesamtvolumen neutraler Mukussekretionsanteile unter ACTH-Gabe um bis zu 62 % abfällt. Ebenso zeigten MENGUY und DESBAILLETS (44,46,47), nachdem sie 15 Tage lang 6 Hunden ACTH in einer Dosis von 5 E/kg KG injiziert hatten, bei einer vagal denervierten Antrumtasche eine Verminderung der Schleimproduktion, eine charakteristische Abnahme der Kohlenhydrate und der Eiweißkomponente. 5 Hunden mit vagal denervierter Antrumtasche gaben sie 10-18 Tage 5 mg/kg KG Indomethazin, das sie einer Fleischkugel beimengten. Darauf ging die Schleim-

produktion zurück, wie auch bei Gabe anderer Antiphlogistika, und die Konzentration der Kohlenhydrate, besonders der Sialsäure und L-Fucose nahm ab. MENGUY und THOMPSON (45) führten an Hunden mit vagal-innervierten und -denervierten Antrumtaschen eine Stimulation des Vagus mit Insulin durch. Bei beiden folgte eine Abnahme der Schleimausscheidung. Auch die Konzentration der Hexosen war vermindert. Bei ihren Untersuchungen mit Aspirin stellten sie fest, daß die Saftsekretion auch bei nicht lokaler Applikation abnimmt: bei Hunden, die peroral mit Aspirin behandelt wurden, sezernierte die Antrumtasche ein geringeres Volumen mit einer niedrigeren Konzentration an Kohlenhydraten. Ratten unter parenteraler Salizylat-Verabreichung wiesen eine verminderte Kohlenhydratproduktion des Magensaftes auf. Bei der Anwendung von Cortison an Hunden fand MENGUY (47), daß die Schleimproduktion reduziert wurde und auch die Konzentration der proteingebundenen Carbohydrate abnahm. O'NEILL (49) beobachtete, daß Hautverbrennungen bei Ratten und Hunden mit Antrumtaschen die Schleimproduktion vermindert.

c) Unveränderte Schleimproduktion

GLASS (20), der Pilocarpin in einer Dosierung von 15 mg oral bei 5 Versuchstieren gab, konnte keinen stimulierenden Effekt auf Volumen, Säuresekretion oder auf die Bildung des gelösten Muzins im Magensaft feststellen. Die Mukoproteinfraktion im Schleimkomplex zeigte eine Tendenz zur Zunahme.

Auch MENGUY und THOMPSON (45) untersuchten den Einfluß von Pilocarpin und zusätzlich von Acetylcholin auf die Schleimproduktion. Eine einzelne i.v. Injektion von Pilocarpin (0,5 mg/kg) führte immer zu starken cholinergen Effekten (vermehrter Speichelfluß, Defäkation, Urinieren, Vermehrung der Antrum-Motilität). In 30 Experimenten an 7 Hunden mit innervierten und denervierten Mägen wurde niemals eine nennenswerte Veränderung in der Quantität oder der biochemischen Zusammensetzung des Schleims festgestellt, der vom Antrum gebildet wird. Acetylcholin wurde fortwährend über 2 Stunden in Dosen von 0,27 bis 1,4 mg/kg/Min. gegeben und zwar in 29 Experimenten an Hunden mit innervierten und denervierten Mägen. Auch hier wurde keine Veränderung der Parameter der Schleimsekretion festgestellt. Atropin, das in einer einzelnen i.v. Injektion (0,1 mg/kg) in 20 Experimenten bei 4 Tieren mit vagal-innervierten Antrumtaschen gegeben wurde, veränderte die basale Schleimsekretion nicht.

Histamin, Heparin und Sekretin verändern die Schleimsekretion des Magens ebenfalls nicht, wie MENGUY (47) zeigen konnte. Das gleiche Ergebnis stellte er auch bei der Aufnahme von Nahrung fest.

d) Einfluß von Adrenalin auf die Schleimproduktion

BAXTER (1) gab anästhesierten Katzen Adrenalin, jeweils $0,5 \text{ cm}^3$ einer 1:5000 bis 1:10 000 verdünnten Lösung, alle 5 Minuten. Als Ergebnisse fand er: Volumen leicht erhöht, freie Säure leicht vermindert, keine Veränderung der

Gesamtsäure und sehr geringer Anstieg der peptischen Aktivität. Anschließend untersuchte er den Einfluß von Adrenalin auf die Magensekretion nach Histaminstimulation an Katzen mit Ösophagostoma. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen, die zuvor beobachtet wurden, nämlich eine Reduzierung der freien Säure um 15 %, keine Veränderung der Gesamtsäure, leichter Anstieg der peptischen Aktivität. BAXTER schloß daraus, daß das sympathische Nervensystem keinen wesentlichen Einfluß auf die nervale Phase der Magensekretion hat. Anscheinend wird diese Phase hauptsächlich durch das parasympathische Nervensystem gesteuert. Die rhythmische Stimulierung der peripheren Stümpfe des akut durchtrennten Splanchnikus bewirkte einen Anstieg des gelösten Muzins im Magensaft. GLASS (20), der Ephedrin oral in einer Dosierung von 50 mg an 10 Versuchstiere gegeben hatte, konnte einen leicht stimulierenden Effekt auf das Volumen, die Säuresekretion und die Konzentration des gelösten Muzins in etwa der Hälfte der Versuche nachweisen. In den meisten Fällen zeigte es sich, daß die Mukoproteinfraction im Schleimkomplex erheblich zunahm. FORREST (15) infundierte 4 Hunden mit Heidenhaintaschen Histamin und zusätzlich Adrenalin bzw. Noradrenalin in einer Dosierung von 2/5/10/20/40 mg/kg KG/St. bzw. 10/20/40 mg/kg KG/St.. Das Magensaftvolumen nahm geringgradig ab. Dabei nahm der Grad der Hemmung zu mit steigender Dosis von Adrenalin bzw. Noradrenalin. Dagegen war die Säuresekretion nur geringgradig oder gar nicht verändert. MENGUY und THOMPSON (45) berichten von 10 Versuchen an 3 Hunden mit innervierten Antrumtaschen.

Eine gleichmäßige Injektion von Epinephrin (0,02 mg/kg/Min.) hatte keinen Einfluß auf das Volumen oder die biochemische Zusammensetzung des Antrumschleims. DEMAND (10) verabreichte 19 freiwilligen Patienten subkutan eine Dosis von 1 mg Adrenalin (= 10,5 - 17,5 Mikrogramm/kg KG) und eine Histamininfusion als Backgroundstimulation. Daraufhin nahmen Volumen, K-, CL-, Ca-Konzentration und Gesamtmenge der H^+ ab. MENGUY (47) schließlich kam zu dem Schluß, daß kontinuierliche i.v. Injektionen von großen Dosen Adrenalin die Schleimsekretion von denervierten und nichtdenervierten Mägen nicht verändert.

Wie man sieht, ist die Literatur zu diesem Thema spärlich und sogar dieses Wenige ist teilweise widersprüchlich. Das ist sicher einerseits auf die verschiedenen Versuchsbedingungen, die unterschiedlichen Fragestellungen und die verwendeten Tierspezies zurückzuführen, andererseits erwiesen sich die Experimente als sehr schwierig.

Meine Untersuchungen lassen folgende Schlüsse zu:

1. Auf Grund der experimentellen Ergebnisse und infolge theoretischer Überlegungen könnte man die Frage erörtern, ob man nicht den Chirurgen empfehlen sollte, in Zukunft bei der Durchführung der Vagotomie möglichst gefäßschonend, d.h. sympathikusschonend vorzugehen.
2. Klar zeigt sich die Bedeutung des Adrenalins, vor allem in Stresssituationen, auf die Magen- und hiermit die Schleimsekretion.

F. ZUSAMMENFASSUNG

An 3 Katzen wurden Magensekretionsstudien vor und nach Sympathikusunterbrechung sowie unter Einfluß von Adrenalin durchgeführt. Dabei wurden noch vor Messung der Basalsekretion 40 Mikrogramm Adrenalin (Suprarenin^R) /kg Körpergewicht subkutan injiziert. 30 Minuten lang wurde die Basalsekretion gemessen. Nach Stimulation mit Pentagastrin (Gastrodiagnost^R) wurde in 15 minütigem Abstand über 2 Stunden der Magensaft gesammelt. Bestimmt wurde dabei an Parametern: Volumen, Gesamtsäure, Konzentration und Gesamtmenge des Proteins, der Hexosamine und der Sialsäure, Gesamtmenge der Natrium-, Kalium-, Kalzium-, Chlorid-Sekretion und Gesamtmenge des anorganischen Phosphats.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

I. Ergebnisse nach Sympathektomie

1. Volumen

Durchschnittliches Magensaftvolumen in der Basalsekretion: 3,06 ml. Nach Sympathikusunterbrechung erniedrigte sich das Volumen während der Basalsekretion signifikant (52 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin ergab sich nach einem sofortigen steilen Anstieg ein gleichmäßiger, indifferenter Abfall.

2. Gesamtsäure

Durchschnittlicher Wert der Gesamtsäure in der Basalsekretion: 0,133 meq. Nach Sympathektomie verringerte sich die Gesamtsäure während der Basalsekretion hochsignifikant (80 %). Im weiteren Verlauf kam es zu keinen signifikanten Unterschieden.

3. Eiweiß

a) Konzentration

Durchschnittlicher Wert der Eiweißkonzentration in der Basalsekretion: 0,784 mg/ml. Nach Sympathikusunterbrechung erfolgte während der Basalsekretion eine signifikante Abnahme (59 %). Ansonsten kam es zu keinen deutlichen Veränderungen.

b) Gesamtmenge

Durchschnittlicher Wert der Eiweißgesamtmenge in der Basalsekretion: 14,120 mg. Die Eiweißgesamtmenge verringerte sich ebenfalls nur während der Basalsekretion signifikant (70 %).

4. Hexosamine

a) Konzentration

Durchschnittliche Hexosaminkonzentration in der Basalsekretion: 12,5 Gamma/ml. Nach Sympathektomie war die Hexosaminkonzentration während der Basalsekretion (76 %) und nach Stimulation mit Pentagastrin während der ersten 30 Minuten signifikant reduziert (61 % bzw. 71 %).

b) Gesamtmenge

Durchschnittliche Hexosamingesamtmenge in der Basalsekretion: 25,375 Gamma. Auch sie zeigte nach Sympathikusunterbrechung während der Basalsekretion (75 %) und nach Stimulation mit Pentagastrin im Verlauf der ersten halben Stunde eine signifikante Abnahme (61 % bzw. 62 %).

5. Sialsäure

a) Konzentration

Durchschnittlicher Wert der Sialsäurekonzentration in der Basalsekretion: 0,005 Mikromol/ml. Nach Sympathektomie erfolgte während der Basalsekretion ein signifikanter Anstieg (53 %).

b) Gesamtmenge

Durchschnittlicher Wert der Sialsäuregesamtmenge in der Basalsekretion: 0,074 Mikromol. Sie zeigte keinerlei Veränderung.

6. Gesamtmengen der Elektrolyte

a) Natrium

Durchschnittliche Natriumgesamtmenge in der Basalsekretion: 0,180 mval. Nach Sympathikusunterbrechung fiel das Natrium während der Basalsekretion ab (33 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte nach 30 Minuten ein signifikanter Anstieg (56 %) und nach 60 Minuten ein signifikanter Abfall (40 %).

b) Kalium

Durchschnittliche Kaliumgesamtmenge in der Basalsekretion: 0,059 mval. Nach Sympathektomie ergab sich während der Basalsekretion eine hochsignifikante Abnahme (70 %).

c) Kalzium

Durchschnittliche Kalziumgesamtmenge in der Basalsekretion: 0,006 mval. Nach Sympathikusunterbrechung stieg das Kalzium nach Stimulation mit Pentagastrin

höchst-signifikant innerhalb der ersten 1 3/4 Stunden (bis zu 622 %).

d) Chlorid

Durchschnittliche Chloridgestammte in der Basalsekretion: 0,536 mval. Nach Sympathektomie verringerte sie sich während der Basalsekretion signifikant (68 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte nur noch eine leichte Abnahme (15 % - 31 %).

e) Anorganisches Phosphat

Durchschnittliche Gesamtmenge des anorganischen Phosphats in der Basalsekretion: 0,011 mval. Nach Sympathikusunterbrechung verringerte sie sich während der Basalsekretion signifikant (46 %).

II. Ergebnisse nach Gabe von Adrenalin

1. Volumen

Das Volumen war während der Basalsekretion signifikant vermindert (52 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte nach einem sofortigen steilen Anstieg ein gleichmäßiger, indifferenten Abfall.

2. Gesamtsäure

Die Gesamtsäure verringerte sich während der Basalsekretion hochsignifikant (83 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte eine signifikante Abnahme in den ersten 60 Minuten (bis zu 56 %).

3. Eiweiß

a) Konzentration

Die Eiweißkonzentration nahm während der Basalsekre-

tion ab (31 %). Nach der Stimulation mit Pentagastrin erfolgte eine höchst-signifikante Zunahme (bis zu 2536 %).

b) Gesamtmenge

Sie verhielt sich analog zur Eiweißkonzentration.

4. Hexosamine

a) Konzentration

Die Hexosaminkonzentration nahm während der Basalsekretion signifikant ab (51 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin wechselte eine signifikante Verringerung (57 %) mit einem signifikanten Anstieg (bis zu 418 %).

b) Gesamtmenge

Die Hexosamingesamtmenge zeigte während der Basalsekretion eine hochsignifikante Zunahme (140 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin kam es ebenfalls zu einer signifikanten Erhöhung (414 %).

5. Sialsäure

a) Konzentration

Die Sialsäurekonzentration stieg nach Stimulation mit Pentagastrin nach 1 Stunde signifikant an (93 %).

b) Gesamtmenge

Sie verhält sich analog zur Konzentration.

6. Gesamtmengen der Elektrolyte

a) Natrium

Die Natriumgesamtmenge nahm während der Basalsekretion

leicht ab (27 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin erfolgte nach 15 Minuten eine signifikante Reduzierung (53 %).

b) Kalium

Die Kaliumgesamtmenge verringerte sich während der Basalsekretion hochsignifikant (80 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin ergab sich ebenfalls eine signifikante Abnahme innerhalb der ersten Stunde (bis zu 48 %).

c) Kalzium

Die Kalziumgesamtmenge reduzierte sich während der Basalsekretion signifikant (61 %). Nach Stimulation mit Pentagastrin kam es zu höchst signifikanten Steigerungen (bis zu 338 %).

d) Chlorid

Die Chloridmenge nahm während der Basalsekretion signifikant ab (56 %). Dies setzte sich auch nach Stimulation mit Pentagastrin innerhalb der ersten Stunde fort (bis zu 45 %).

e) Anorganisches Phosphat

Die Gesamtmenge des anorganischen Phosphats ging während der Basalsekretion hochsignifikant zurück (81 %). Nach Pentagastrinstimulation zeigte sich keine kontinuierliche Entwicklung in irgendeiner Richtung.

G. ANHANG

- I. Tierprotokolle
- II. Wertetabellen
- III. Mittelwerte und Signifikanz
- IV. Literaturverzeichnis

I. Tierprotokolle

Katze Nr. 1

Geschlecht: männlich

Farbe: grau-braun getigert

Alter: ca. 2 Jahre

Gewicht: 4,6 kg (28.2.73); 4,8 kg (22.3.73); 4,9 kg
(25.6.73); 4,8 kg (2.7.73)

1. Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses am
21.2.73

Narkose mit 2,2 ml Nembutal^R i.p.

Postoperativer Verlauf ohne Komplikation

Ziehen der Fäden am 22.3.73

2. Eingriff: Sympathektomie am 25.6.73

Narkose mit 2,6 ml Nembutal^R i.p.

Postoperativer Verlauf ohne Komplikation

Ziehen der Fäden am 2.7.73

Sekretionstests: a) vor Sympathikusunterbrechung

Sekretionstests mit Pentagastrin am 1.4.73,
5.4.73 und 10.4.73, mit Adrenalin und Penta-
gastrin am 18.4.73, 27.4.73 und 1.5.73

b) nach Sympathikusunterbrechung

keine

Katze Nr. 2

Geschlecht: weiblich

Farbe: schwarz

Alter: ca. 2 Jahre

Gewicht: 3,4 kg (28.2.73; 4,1 kg (22.3.73); 4,1 kg
(22.6.73); 4,2 kg (2.7.73)

1. Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses am
21.2.73

Narkose mit 2,2 ml Nembutal^R i.p.

0,2 ml " i.m.

0,4 ml " i.v.

Postoperativer Verlauf ohne Komplikation

Ziehen der Fäden am 22.3.73

2. Eingriff: Sympathektomie am 22.6.73

Narkose mit 2,5 ml Nembutal^R i.p.

0,5 ml " i.m.

Postoperativer Verlauf ohne Komplikation

Ziehen der Fäden am 2.7.73

Sekretionstests: a) vor Sympathikusunterbrechung

mit Pentagastrin am 1.4.73, 5.4.73 und 10.4.73

mit Adrenalin und Pentagastrin am 18.4.73,

27.4.73 und 1.5.73

b) nach Sympathikusunterbrechung

mit Pentagastrin am 31.7.73, 4.8.73 und 9.8.73

Katze Nr. 3

Geschlecht: männlich

Farbe: grau getigert

Alter: ca. 1 Jahr

Gewicht: 3,0 kg (28.2.73); 3,1 kg (22.3.73); 3,3 kg
(24.6.73); 3,2 kg (2.7.73)

1. Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses am
22.2.73

Narkose mit 2,2 ml Nembutal^R i.p.

Postoperativer Verlauf: leichter Gewichtsver-
lust, ansonsten komplikationslos

Ziehen der Fäden am 22.3.73

2. Eingriff: Sympathektomie am 24.6.73

Narkose mit 2,5 ml Nembutal^R i.m.

0,5 ml " i.p.

Postoperativer Verlauf ohne Komplikation

Ziehen der Fäden am 2.7.73

Sekretionstests: a) vor Sympathikusunterbrechung

mit Pentagastrin am 1.4.73, 5.4.73 und 10.4.73,

mit Adrenalin und Pentagastrin am 18.4.73,

27.4.73 und 1.5.73

b) nach Sympathikusunterbrechung

mit Pentagastrin am 31.7.73, 4.8.73 und 9.8.73

Katze Nr. 4

Geschlecht: weiblich
Farbe: gelb-braun getigert
Alter: ca. 1 Jahr
Gewicht: 2,8 kg (28.2.73); 3,2 kg (22.3.73); 3,6 kg
(20.6.73)

1. Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses am
22.2.73

Narkose mit 2,2 ml Nembutal^R i.p.

0,4 ml " i.v.

Postoperativer Verlauf ohne Komplikation

Ziehen der Fäden am 22.3.73

2. Eingriff: Sympathektomie am 20.6.73

Narkose mit 2,0 ml Nembutal^R i.p.

2 x 0,5 ml Nembutal^R i.m.

Postoperativer Verlauf: gestorben am 23.6.73

Sekretionstests: vor Sympathikusunterbrechung

mit Pentagastrin am 1.4.73, 5.4.73 und 10.4.73,

mit Adrenalin und Pentagastrin am 18.4.73,

27.4.73 und 1.5.73

Katze Nr. 5

Geschlecht: weiblich
Farbe: grau-weiß
Alter: ca. 1 Jahr
Gewicht: 3,65 kg (14.3.73); 3,8 kg (22.3.73)
Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses am
14.3.73
Narkose mit 2,0 ml Nembutal^R i.p.
Postoperativer Verlauf ohne Komplikation
Ziehen der Fäden am 22.3.73

Verendet am 12.5.73, vermutlich an Gift

Katze Nr. 6

Sehr wilde Katze, daher für Sekretionstests nicht verwendbar.

Katze Nr. 7

Geschlecht: weiblich
Farbe: grau-weiß gefleckt
Alter: ca. 9 Monate
Gewicht: 2,8 kg (25.6.73); 2,9 kg (14.7.73)
Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses und
Sympathektomie am 25.6.73
Narkose mit 2,5 ml Nembutal^R i.p.
Postoperativer Verlauf ohne Komplikation
Ziehen der Fäden am 14.7.73
Sekretionstests: nach Sympathikusunterbrechung
mit Pentagastrin am 31.7.73, 4.8.73 und 9.8.73

Katze Nr. 8

Geschlecht: weiblich
Farbe: schwarz
Alter: ca. 1 Jahr
Gewicht: 2,7 kg (26.7.73); 2,9 kg (4.8.73)
Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses am
26.7.73
Sympathektomie war bereits erfolgt, da das
Versuchstier von einem Kollegen übernommen
wurde
Narkose mit 2,2 ml Nembutal^R i.p.
Postoperativer Verlauf ohne Komplikation
Ziehen der Fäden am 4.8.73
Sekretionstests: nach Sympathektomie
mit Pentagastrin am 4.10.73 und 9.10.73

Katze Nr. 9

Geschlecht: männlich
Farbe: weiß-schwarz getigert
Alter: ca. 1 Jahr
Gewicht: 3,1 kg (26.7.73); 3,1 kg (4.8.73)
Eingriff: Einsetzen eines Magen-Fistel-Verschlusses am
26.7.73
Sympathektomie war bereits erfolgt, da das
Versuchstier von einem Kollegen übernommen
wurde
Narkose mit 2,0 ml Nembutal^R i.p.
0,5 ml " i.m.
Postoperativer Verlauf ohne Komplikation
Ziehen der Fäden am 4.8.73
Sekretionstests: nach Sympathektomie
mit Pentagastrin am 4.10.73 und 9.10.73

G. ANHANG

Teil II. Wertetabellen

KATZE: I VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)								
2		1,2	7,7	6,6	4,7	2,6	1,1	1,0	0,8
3		7,1	8,6	6,8	4,7	2,9	2,4	1,9	1,2
		1,4	2,2	1,6	1,2	1,1	0,8	0,6	1,0
1	pH	1,48	1,35	1,30	1,32	1,42	1,43	1,82	2,11
2		1,20	1,20	1,19	1,15	1,13	1,23	1,32	1,52
3		1,56	1,59	1,72	1,99	2,22	4,20	6,69	3,65
1	SÄURE (meq)	0,340	0,434	0,420	0,284	0,124	0,051	0,019	0,017
2		0,959	0,693	0,561	0,427	0,276	0,180	0,115	0,045
3		0,151	0,070	0,038	0,045	0,008			
1	EWEISS (g/100ml)	0	0	0	0	0	0	0,010	0,124
2		0	0,209	0	0	0	0	0	
3		0,133	0,010	0,143	0,152	0,095	0,186	0,390	0,390
1	SIALIC ACID (μMol)	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002			
2		0	0,001	0,023	0,002	0,002	0,002	0,009	0,006
3		0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001		
1	HEXOSA- MINE (γ/ml)	1,4	5,7	5,7	3,6	5,7	0		
2		2,8	0,7	0	0	0	10,3	0	
3		8,6	7,5	5,0	4,3	2,8	2,1	0,7	5,7

KATZE: I VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	2.6	0	0	0	0	0	0	0.1	1.0
2	GESAMT	202.7	0	18.0	0	0	0	0	0	
3	[mg]		5.9	0.2	2.3	1.8	1.0	1.5	2.3	3.9
1	SIALIC ACID	0.018	0.082	0.039	0.033	0.024	0.026			
2	GESAMT	0.071	0	0.043	0.782	0.047	0.029	0.029	0.086	0.036
3	[μ Mol]	0.014	0.044	0.011	0.008	0.012	0.006	0.004		
1	HEXOSA		11.48	43.89	37.62	16.92	14.82	0		
2	MINE	0	33.32	6.02	0	0	0	24.72	0	
3	GESAMT [γ]	0	37.84	16.5	8.0	5.16	3.08	1.68	0.42	5.7

TAB. 1A PRÄ SYMPATHEKTOMIE

KATZE: II VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)	11,6	12,5	10,9	6,1	2,1	0,8		
2		8,2	11,4	12,1	10,5	5,7	2,1	2,7	0,9
3		9,2	11,4	8,0	5,2	2,6	1,3	0,5	0,5
1	pH	1,38	1,32	1,32	1,30	1,45	1,55	1,75	1,76
2		1,58	1,15	1,32	1,25	1,65	1,76	2,55	1,58
3		1,99	1,65	1,52	1,25	1,25	1,35	1,83	1,84
1	SÄURE (meq)	0,610	0,757	0,660	0,388	0,093	0,028	0,004	0,008
2		0,269	1,036	0,733	0,751	0,158	0,045	0,009	0,029
3		0,115	0,317	0,302	0,372	0,186	0,073	0,009	0,009
1	EIWEISS (g/100ml)	0	0	0	0	0,114	0		
2		0	0,114	0	0,015	0,043	0,029	0,779	0,048
3		0,010	0	0	0	0	0,105		0,1461
1	SIALIC ACID (μMol)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004		0,004
2		0,003	0,002	0,024	0,001	0,003	0,005	0	0,003
3		0,002	0,001	0	0,001	0,002	0,002		0,010
1	HEXOSA- MINE (g/ml)	0	1,8	8,6	0	1,4			
2		17,4	5,3	0	0	0	0	84,2	
3		4,6	7,8	5,3	4,3	0			

KATZE: II VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	70	0	0	0	0	2.4	0		
2	GESAMT [mg]		0	13.0	0	1.6	2.5	0.6	21.0	0.4
3		45.1	0.92	0	0	0	0	1.4		2.3
1	SIALIC ACID	0.144	0.058	0.063	0.055	0.031	0.021	0.016		0.008
2	GESAMT	0.020	0.123	0.114	1.4-52	0.053	0.086	0.053	0	0.014
3	[μMol]	0.062	0.046	0.057	0	0.026	0.026	0.013		0.025
1	HEXOSA	66.0	0	22.5	93.74	0	2.94			
2	MINE	0	142.68	60.42	0	0	0	0	227.34	
3	GESAMT [g]	28.52	79.12	88.92	42.4	22.36	0			

TAB. 2A PRÄ SYMPATHEKTOMIE

STIMULATION MIT PENTAGASTRIN

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)	6,7	7,7	5,0	2,8	1,6	0,8	0,4	0,3
2		7,7	6,7	6,0	3,6	1,9	1,5	0,7	1,4
3		5,2	6,6	6,5	4,6	3,4	3,3	1,4	1,5
1	pH	1,55	1,25	1,52	1,55	1,39	1,42	1,49	
2		1,35	1,25	1,19	1,19	1,15	1,45	1,32	5,22
3		1,78	1,65	1,61	1,49	1,35	1,36	1,15	1,48
1	SÄURE (meq)	0,235	0,550	0,189	0,098	0,083	0,038	0,016	
2		0,434	0,479	0,495	0,297	0,173	0,067	0,042	
3		0,086	0,183	0,198	0,186	0,192	0,182	0,127	0,062
1	EIWEISS (g/100mg)	0	0	0	0	0	0,285		
2		0	0	0	0	0	0,608	0,019	0,333
3		0	0	0	0	0,038	0,038	0,044	0,504
1	SIALIC ACID (μMol)	0,002	0,002	0,001	0,003	0,002	0,002	0,003	
2		0,003	0,004		0,002	0,001	0,002		
3		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004
1	HEXOSA- MINE (g/ml)	0	25,2	2,8	12,4	5,7			
2		0	5,7	3,2	5,7	2,8			
3		9,6	7,1	5,7	5,3	2,8	1,0		

KATZE: III VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h		
1	EIWEISS	10.0	0	0	0	0	0					
2	GESAMT	12.7	0	0	0	0	0		0.1	4.7		
3	[mg]	39.7	0	0	0	0	1.3	1.3	0.2	7.6		
1	SIALIC ACID	0.138	0.067	0.077	0.025	0.014	0.016	0.008	0.006			
2	GESAMT	0.072	0.116	0.134		0.036	0.010	0.015				
3	[μMol]	0.043	0.026	0.033	0.033	0.023	0.017	0.017	0.014	0.030		
1	HEXOSA	46.5	0	194.04	14.0	34.72	9.12					
2	MINE	1.8	0	38.19	19.2	20.52	5.32					
3	GESAMT	0	49.92	46.86	37.05	24.38	9.52	3.3				
	[g]											

TAB. 3A PRA' SYMPATHEKTOMIE

KATZE: IV VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)	11,0	15,9	12,9	12,6	9,3	8,1	5,2	3,5
2		13,4	14,0	12,1	6,1	3,5	2,1	2,4	1,2
3		8,4	13,8	13,8	14,5	7,7	4,7	2,6	1,8
1	pH	1,22	1,21	1,25	1,30	1,39	1,39	1,32	1,34
2		1,48	1,25	1,22	1,20	1,19	1,40	1,52	1,49
3		1,52	1,50	1,47	1,40	1,33	1,31	1,53	1,55
1	SAURE (meq)	0,026	1,253	0,922	0,801	0,481	0,419	0,735	0,202
2		0,011	1,001	0,930	0,492	0,288	0,105	0,091	0,049
3		0,094	0,546	0,586	0,726	0,456	0,292	0,096	0,063
1	EINWEISS (g/100ml)	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	
3			0	0	0	0	0,038	0,019	
1	SIALIC ACID (μ Mol)	0,004	0,001	0,001	0,001	0	0,002	0,001	0,012
2		0,003	0,007	0,001	0,001	0,002	0,006	0,005	0,002
3		0,005	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004
1	HEXOJA-	9,3	0,7	5,7	2,0	3,2	0,7	0	
2	MINE	3,2	0	0	1,4	0	0		
3	(γ /ml)	8,2	4,8	15,6	2,8	2,1	0	1,0	5,0

KATZE: IV VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EINWEISS		0	0	0	0	0	0	0	0
2	GESAMT	10.7	0	0	0	0	0	0	0	
3	[mg]	2.9		0	0	0	0	1.8	0.5	
1	SIALIC	0.036	0.055	0.080	0.065	0.063	0	0.081	0.026	0.21
2	ACID	0.036	0.067	0.490	0.061	0.031	0.035	0.063	0.060	0.012
3	GESAMT	0.085		0.069	0.069	0.073	0.039	0.024	0.026	0.036
	[μMol]									
1	HEXOSA	47.88	102.3	11.13	73.53	25.2	29.76	5.67	0	
2	MINE	45.12	42.88	0	0	8.54	0	0		
3	GESAMT	68.68	68.88	24.84	215.28	40.6	16.17	0	2.6	9.0
	[g]									

TAB. 4-A PRÄ SYMPATHEKTOMIE

KATZE: V
VERSUCH NR.

		STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
BASAL SEKRETION		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)								
2		9,0	8,9	7,1	3,7	1,2	0,4	0,4	0,7
3		8,0	10,4	9,4	7,8	3,3	2,4	0,9	0,4
1	pH								
2		1,15	1,05	1,13	1,12	1,12	1,32	1,62	3,90
3		1,81	1,57	1,48	1,38	1,25	1,52	1,63	1,63
1	SÄURE (meq)								
2		0,818	1,027	0,677	0,361	0,117	0,024	0,012	
3		0,164	0,348	0,390	0,410	0,236	0,091	0,026	0,012
1	EIWEISS (g/100ml)								
2		0,048	0	0	0	0,171			0,950
3		0,086	0,162	0,347	0,295	0,513	0,684	1,064	
1	SIALIC ACID (μMol)								
2		0,002	0	0,002	0,001	0,002			0,004
3		0,005	0,002	0,002	0,001	0,002	0,003	0,004	
1	HEXOSA- MINE (g/ml)								
2		0	0,7	0	0				
3		14,9	12,1	0	1,4	2,5	5,0		

KATZE: V VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS									
2	GESAMT	4.0	4.3	0	0	0	2.1			6.7
3	[mg]	6.5	13.0	19.8	32.6	23.0	16.9	16.4	9.6	
1	SIALIC									
2	ACID	0.040	0.090	0	0.071	0.019	0.012			
3	GESAMT	0.263	0.200	0.104	0.094	0.039	0.033	0.022	0.014	0.011
	[μ Mol]									
1	HEXOSA									
2	MINE		0	6.23	0	0				
3	GESAMT	0	119.2	125.84	0	10.92	8.25	12.0		
	[γ]									

TAB. 5A PRA' SYMPATHEKTOMIE

KATZE: I VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)	7,4	7,9	5,7	3,0	2,2	1,3	0,9	0,8
2		5,7	5,8	4,3	2,2	1,4	0,9	1,3	1,1
3		5,6	6,7	5,3	2,4	1,5	1,0	0,6	0,7
1	pH	1,62	1,75	1,55	1,35	1,87	2,33	2,75	3,85
2		1,55	1,65	1,53	1,53	1,76	2,02	2,05	4,67
3		1,52	1,45	1,95	1,65	1,63	2,15	2,20	2,45
1	SÄURE (meq)	0,220	0,173	0,200	0,017	0,004	0,007		
2		0,196	0,186	0,195	0,088	0,032	0,010	0,014	
3		0,212	0,238	0,073	0,067	0,044	0,008	0,046	0,003
1	EIWEISS (g/100ml)	0,361	0	0	0,067	2,190	1,074	0,627	0,551
2		0,138	0,100	0,057	0,057	0,257	0,418	0,209	0,361
3		3,791	0	0,081	0,067			0,152	0,105
1	SIALIC ACID (μMol)	0,003	0,003	0,001	0,005	0,012	0,013	0,013	0,009
2		0,001	0,001	0	0,001	0,004	0,003		
3		0,002	0,002	0,001	0,003	0,008		0,002	0,002
1	HEXOSA- MINE (g/ml)	0	2,5	1,8	0,7	0			
2		0	5,3					0	0
3		3,6	13,5	1,4	6,1	0			

KATZE: I VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	26.7	0	0	2.0	48.2	14.0	5.6	4.4
2	GESAMT [mg]	7.9	5.8	2.5	1.3	3.6	3.8	2.7	4.0
3		212.3	0	4.3	1.6			0.9	0.7
1	SIALIC ACID	0.111	0.119	0.029	0.075	0.132	0.104	0.072	0.036
2	GESAMT	0.029	0.029	0	0.011	0.028	0.014		
3	[μMol]	0.056	0.067	0.027	0.036	0.060		0.006	0.007
1	HEXOSA	0	19.75	10.26	2.1	0			
2	MINE	0	30.74					0	0
3	GESAMT [g]	20.16	90.45	7.42	14.64	0			

TAB. 6A

KATZE: II VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN								I	IV
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h		
1	VOLUMEN (ml)	10,3	11,2	9,0	6,2	3,8	2,0	0,8	0,8		
2		9,3	10,7		3,1	0,5	0,4	0,5	0,8		
3		8,3	12,0	11,6	7,8	3,8	1,3	0,8	0,5		
1	pH	1,55	1,85	1,60	1,35	1,19	1,30	1,35	1,42		
2		1,72	1,63		1,55	2,15	2,13	2,0	2,03		
3		1,55	1,29	1,92	1,42	1,40	1,25	1,42	1,92		
1	SÄURE (meq)	0,361	0,194	0,028	0,350	0,362	0,113	0,045	0,038		
2		0,195	0,349		0,274	0,032	0,040	0,044			
3		0,291	0,781	0,170	0,373	0,190	0,093	0,038	0,007		
1	EINWEISS (g/100mg)	0,171	0,636	0	0	0,100	0,143	0	0,067		
2		0,072	0		0	0,067	0,323	0,399			
3		0,276	0	0	0	0,044		0,048	0,067		
1	SIALIC ACID (μMol)	0,003	0,001	0	0,005	0,004	0,003	0,003	0,004		
2		0	0,008		0,001	0,002					
3		0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,011		
1	HEXOSA MINE (g/ml)	0	8,6	24,2	0	7,5	0,7				
2		4,3	3,6		2,1						
3		7,1	0	3,6	5,7	7,5	4,3				

KATZE: II VERSUCH NR.	A	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							I	N
		BASAL SEKRETION	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	3.4	17.6	71.2	0	0	3.8	2.9	0	0.5
2	GESAMT [mg]	4.9	6.7	0		0	0.3	1.3	2.0	
3		21.8	22.9	0	0	0	0.5		0.4	0.3
1	SIALIC ACID	0.026	0.155	0.056	0	0.155	0.076	0.030	0.030	0.002
2	GESAMT	0.048	0	0.428		0.016	0.005			
3	[μ Mol]	0.135	0.042	0.060	0.116	0.039	0.038	0.013	0.008	0.028
1	HEXOSA	35.88	0	96.32	217.8	0	28.5	1.4		
2	MINE	0	39.99	38.52		6.51				
3	GESAMT [g]	0	58.93	0	41.76	44.46	28.5	5.59		

TAB. 7A

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							2 h
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	
1	VOLUMEN (ml)	0,6 HAARE	6,0	8,3	8,6	7,2	4,8	3,3	2,7
2		9,1	10,1	11,0	3,4	0,8	0,4	0,9	0,4
3		0,7	0,8	0,3	2,5	2,3	1,6	0,6	0,7
1	pH	1,62	1,59	1,52	1,30	1,35	1,37	1,22	1,32
2		1,95	2,02	2,07	1,53	1,78	2,63	2,25	2,45
3		2,25	2,20	2,95	2,05	1,65	1,82	1,82	2,23
1	SÄURE (mmeg)	0,004	0,019	0,314	0,547	0,407	0,257	0,254	0,164
2		0,083	0,009	0,003	0,092	0,047	0,001	0,006	0,002
3		0,181	0,005		0,027	0,064	0,030	0,011	0,005
1	EWEISS (g/100ml)	0,399	0,200	0	0,038	0,024	0,029	0,053	0,019
2		0,090	0	0,143	0,171	0,399	0,523	0,827	0,447
3		1,606	3,791		2,727	2,138		0,513	1,007
1	SIALIC ACID (μMol)	0,011	0,007	0	0,003	0,001	0,002	0,002	0,003
2		0	0,001	0	0,001	0,005		0,006	
3		0,004	0,004		0,006	0,005	0,006	0,005	0,006
1	HEXOSA- MINE (g/ml)	1,8	0	0	0	0,7	11,4	0	0
2		8,2	13,1	7,5	6,4				
3		111,2			48,1	9,3	1,4		

NR. 3
STIMUL.
D. FLEISCH

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN								
		A 1/4	D 1/2	R 3/4	E 1	N 1 1/4	A 1 1/2	L 1 3/4	I 2h	N
NR. 3 STIMUL. D. FLEISCH	1 EIW EISS	HAARE	12.0	0	3.3	1.7	1.4	1.7	0.5	
	2 GESAMT	4.4	0	15.73	5.8	3.2	2.1	7.4	1.8	
	3 [mg]	77.1	30.3		68.2	49.2		3.1	7.0	
	1 SIALIC	HAARE	0.030	0	0.129	0.036	0.048	0.033	0.041	
	2 ACID	0	0.051	0	0.017	0.020		0.027		
	3 GESAMT	0.018	0.016		0.075	0.058	0.048	0.015	0.021	
	1 HEXOSA	HAARE	0	0	0	5.04	54.72	0	0	
	2 MINE	74.62	132.31	82.5	21.76					
	3 GESAMT	533.76			120.25	21.39	2.24			

TAB. 8A

KATZE: IV VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							I	II
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4		
1	1,1	10,3	11,5	11,5	9,4	7,5	8,2	3,6	2 h	2 h
2	0,6	6,1	12,3	12,8	7,8	7,9	2,0	2,8		1,6
3	1,4	7,7	9,4	10,9	9,2	5,7	2,8	0,9		0,4
1	4,79	1,55	1,65	1,52	1,32	1,35	1,32	1,42		1,35
2	2,75	1,55	1,73	1,83	1,53	1,42	1,35	1,34		1,63
3	3,35	1,70	1,25	1,18	1,52	1,42	1,42	1,80		3,65
1		0,361	0,320	0,435	0,566	0,423	0,497	0,172		0,135
2	0,003	0,270	0,216	0,198	0,339	0,272	0,113	0,162		0,046
3		0,190	0,672	0,921	0,348	0,272	0,134	0,018		
1	0,171	0,409	0	0	0	0	0	0		0
2	1,378	0	0,110	0	0	0	0	0,124		1,910
3	0,245	1,720	0	0	0	0,133	0,076	0,228		0,276
1	0,009	0,001	0,001	0	0,001	0,001	0,002	0,002		0,003
2	0,005	0,001	0	0,003	0,001	0	0,001	0,004		0,004
3	0,004	0,002	0,001	0,001	0,005	0,002	0,003	0,004		0,006
1	22,5	6,8	2,8	3,6	0	4,3	0	0		0
2		0	22,4	3,6	0	34,9	0,3	5,7		170
3	0	0	0	2,1	4,6	0	2,8			

KATZE: IV VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		A	D	R	E	N	A	L	I	N	
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h		
1	EIWEISS	42.1	0	0	0	0	0	0	0		
2	GESAMT	0	13.5	0	0	0	0	3.5	30.6		
3	[mg]	132.4	0	0	0	75.81	2.1	2.1	1.1		
1	SIALIC	0.052	0.058	0	0.047	0.038	0.082	0.036	0.036		
2	ACID	0.031	0	0.192	0.039	0	0.010	0.056	0.032		
3	GESAMT	0.077	0.047	0.055	0.230	0.057	0.042	0.018	0.012		
	[μMol]										
1	HEXOSA	70.04	32.2	41.4	0	32.25	0	0	0		
2	MINE	0	275.52	46.08	0	275.71	0.6	15.96	6.8		
3	GESAMT	0	0	22.89	42.32	0	7.84				
	[γ]										

TAB. 9A

KATZE: V VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							2 h
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	
1	0,3	1,7 HAARE	13,0	5,8	5,4	0,8	1,4	3,5	4,5
2	1,6	10,2	12,8	12,8	8,7	0,9	0,7	1,0	1,0
3	1,8	5,2	8,6	10,5	7,0	4,6	2,8	0,3	0,2
1	1,95	1,55	1,79	1,69	1,72	2,25	5,52	8,91	8,05
2	2,25	2,12	1,65	1,55	1,52	1,63	8,17	8,02	6,65
3	7,59	1,62	1,13	1,55	1,55	1,93	1,92	1,95	2,32
1	0,024	0,060	0,026	0,146	0,126	0,055			
2	0,012	0,048	0,239	0,368	0,265	0,134			
3		0,155	0,819	0,368	0,024	0,066	0,041	0,004	0,001
1	0,352	0,209	1,178	0	0,066	0,181		0,186	0,252
2	1,910	0,262	0,162	0	0	1,169			
3	0,114	1,995	0	0	0,038	0,143	0,199	0,186	0,252
1	0,005	0,003	0,001	0,001	0,003	0,006	0,008	0,018	0,022
2	0,003	0	0,001	0	0,001	0,000	0,008	0,007	
3	0,006	0,001	0,004	0,003	0,004	0,002	0,003	0,004	
1	0		0	0	0,7		36,8	37,4	16,5
2		2,2	0	6,1	0				0
3	0	0	0	0,3	0	0	28,6		

KATZE: V VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h		
1	EIWEISS	HAARE	153.1	0	3.6	1.4		6.5	11.3		
2	GESAMT	26.7	20.7	0	0	10.5					
3	[mg]	103.7	0	0	2.6	65.8	5.6	0.6	0.5		
1	SIALIC	HAARE	0.065	0.029	0.081	0.024	0.056	0.315	0.022		
2	ACID	0	0.064	0	0.044	0	0.028	0.035			
3	GESAMT	5.2	0.172	0.158	0.140	0.046	0.042	0.006			
	[μ Mol]										
1	HEXOSA	HAARE	0	0	3.78		51.52	30.9	74.25		
2	MINE	22.44	0	78.08	0				0		
3	GESAMT	0	0	3.15	0	0	80.08				
	[g]										

TAB. 10A

KATZE: II VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	0,9	7,2	7,8	7,3	6,0	2,5	1,1	1,3	1,9
2	2,4	7,6	9,2	7,5	7,1	2,2	2,0	1,2	1,0
3	1,2	6,4	9,0	6,2	3,2	1,4	2,0	0,7	0,5
1	3,85	1,47	1,55	1,52	1,52	1,83	1,81	1,82	7,12
2	5,61	1,32	1,25	1,19	1,23	1,15	1,69	2,48	5,71
3	1,50	1,16	1,18	1,18	1,15	1,22	2,45	1,89	1,90
1		0,306	0,274	0,276	0,227	0,045	0,021	0,024	
2		0,460	0,658	0,619	0,533	0,200	0,050	0,005	
3	0,047	0,568	0,760	0,524	0,291	0,108	0,001	0,011	0,008
1	0,589	0,062	0	0	0	0,456	0,100	0,138	0,076
2	0,053	0	0,038	0	0,143	0,148	0,076	0,171	0,209
3	0,281	0,105	0,015	0,105	0,133	0,105	0,418	0,281	0,233
1	0,004	0,001	0,003	0,002	0,002	0,006	0,005	0,005	0,008
2	0,006	0,001	0,003	0,008	0,001	0	0,004	0,004	0,003
3	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,004	0,004	
1		0	0,3	4,3	0	7,1			
2	0	6,8	1,4	3,2	0	0,3	0	0	5,0
3	0	0	2,8	5,9		0			

TAB. 11 POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: II VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	5.3	4.5	0	0	0	11.4	1.1	1.8	1.4
2	GESAMT [mg]	1.3	0	3.5	0	10.2	3.3	1.5	2.1	2.1
3		3.4	6.7	1.4	6.5	4.3	1.5	8.4	2.0	1.2
1	SIALIC ACID	0.018	0.036	0.117	0.073	0.060	0.075	0.028	0.033	0.076
2	GESAMT	0.072	0.038	0.138	0.300	0.036	0	0.040	0.024	0.015
3	[μMol]	0.018	0.032	0.045	0.075	0.016	0.014	0.040	0.014	
1	HEXOSA		0	2.34	31.39	0	17.75			
2	MINE	0	51.68	12.88	24.0	0	0.66	0	0	5.0
3	GESAMT [g]	0	0	25.2	36.58		0			

TAB. 11A POST SYMPATHEKTOMIE

STIMULATION MIT PENTAGASTRIN

KATZE: III	BASAL SEKRETION	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
VERSUCH NR.									
1	VOLUMEN (ml)	8,8	9,6	8,0	5,6	4,3	3,0	2,7	2,0
2		8,6	9,3	8,5	7,2	4,8	4,0	2,7	2,1
3		8,2	10,0	7,6	5,5	3,8	3,4	1,1	0,6
1	pH	1,70	1,70	1,65	1,48	1,35	1,23	1,23	1,38
2		1,52	1,12	1,13	1,16	1,15	1,13	1,15	1,25
3		1,32	1,24	1,25	1,23	1,22	1,30	1,30	1,32
1	SÄURE (meq)	0,061	0,237	0,222	0,232	0,242	0,195	0,203	0,105
2		0,016	0,908	0,810	0,639	0,436	0,381	0,245	0,150
3		0,035	0,073	0,543	0,413	0,292	0,216	0,070	0,036
1	EIWEISS (g/100ml)	0	0	0	0	0	0	0	0,219
2		0,019	0	0	0	0	0,148	0	0,019
3		0,010	0	0	0	0	0,148	0	0,015
1	SIALIC ACID (μMol)	0,002	0,001	0,001	0,003	0,001	0,001	0,002	0,003
2		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
3		0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	
1	HEXOSA- MINE (g/ml)	0	0,7	7,1	2,1	0	0	0,3	10,7
2		0,3	0	0	1,0	7,1	0	0	5,7
3		0	0	6,8	6,4	1,4	0		

POST SYMPATHEKTOMIE

TAB. 12

KATZE: III VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h		
1	EIWEISS	2.4	0	0	0	0	0	0	0	4.4		
2	GESAMT [mg]	1.0	1.6	0	0	0	0	5.9	0	0.4		
3		5.8	0.8	0	0	0	0	5.0	0	0.1		
1	SIALIC ACID	0.120	0.088	0.048	0.040	0.084	0.022	0.015	0.027	0.030		
2	GESAMT	0.018	0.043	0.047	0.043	0.036	0.024	0.020	0.014	0.011		
3	[μMol]		0.041	0.050	0.076	0.055	0.019	0.034	0.006			
1	HEXOSA		0	6.72	56.8	11.76	0	0	0.81	21.4		
2	MINE		2.58	0	0	7.2	34.08	0	0	11.97		
3	GESAMT [g]	0	0	0	51.68	35.2	15.32	0				

TAB. 12A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: V VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)	7,5	8,5	5,9	5,0	3,8	2,9	2,1	1,2
2		4,3	6,7	6,1	3,3	2,3	0,8	1,4	0,7
3		7,2	6,3	6,4	4,3	4,7	2,1	2,3	1,2
1	pH	1,22	2,05	1,88	1,55	1,52	1,60	1,45	1,40
2		1,46	1,25	1,29	1,25	1,23	1,29	4,11	2,35
3		2,18	1,35	1,21	1,21	1,50	1,72	2,90	7,25
1	SÄURE (meq)	0,003	0,092	0,095	0,175	0,143	0,090	0,093	0,060
2		0,187	0,479	0,397	0,236	0,173	0,052		0,004
3		0,580	0,355	0,504	0,339	0,186	0,049	0,003	
1	EIWEISS (g/100ml)	0,010	0	0	0	0,076	0,176	0,157	0,043
2		0	0	0,219	0	0,299	0,095	0,394	0,361
3		0	0	0	0	0,076	0,110	0,167	0,219
1	SIALIC ACID (μMol)	0,004	0,002	0,002	0,001	0,003	0,002	0,002	0,003
2		0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,008	0,005
3		0,009	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,005	0,012
1	HEXOSA- MINE (g/ml)	0	0	5,7	25,5	7,8	9,3	0,3	3,2
2		3,6	2,5	0	0	13,9			
3		7,1	2,8	2,1	4,3	1,8	9,3	5,3	10,7

KATZE: V VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h		
1	EWEISS		0.8	0	0	0	18.0	5.1	3.3	0.5		
2	GESAMT	5.8	0	0	13.4	0	6.9	0.8	5.5	2.5		
3	[mg]	4.4	0	0	0	0	3.6	2.3	3.8	2.6		
1	SIALIC	0	0.150	0.085	0.059	0.025	0.057	0.029	0.021	0.018		
2	ACID		0.065	0.034	0.031	0.017	0.023	0.008	0.056	0.018		
3	GESAMT		0.072	0.032	0.032	0.043	0.047	0.032	0.058	0.072		
	[μ Mol]	0.081										
1	HEXOSA		0	0	33.63	127.5	29.64	26.97	0.63	3.84		
2	MINE	0	15.48	16.75	0	0	31.97					
3	GESAMT											
	[g]	12.78	0	17.64	13.44	18.49	8.46	19.53	12.19	12.84		

TAB. 13A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: VII VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	0,5	6,2	11,2	7,4	1,9	0,3	0,1		
2	0,9	10,2	7,7	5,7	2,8	1,3	0,4	0,3	0,4
3	0,9	8,7	10,5	6,2	2,1	1,6	0,9	0,9	0,2
1	7,95	1,75	1,65	1,50	1,46	1,42	5,05		
2	1,82	1,35	1,29	1,30	1,26	1,25	1,61	2,15	6,10
3	7,55	1,32	1,16	1,17	1,08	1,34	1,33	1,55	1,75
1		0,136	0,311	0,293	0,083	0,014			
2	0,017	0,491	0,683	0,433	0,147	0,114	0,027	0,008	
3		0,618	0,683	0,494	0,300	0,075	0,024	0,010	0,009
1	0,300	0,091	0	0	0,010				
2	0,152	0	0	0,095	0,167	0,228			
3	0,513	0,114	0,133	0	0	0,276	0,352	0,447	0,456
1	0,004	0,002	0,002	0,002	0,001				
2	0,021	0,001	0,001	0,001	0,002				
3	0,008	0,002		0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	
1		5,7	0	0	1,0				
2		3,6	2,1	0	0	0			
3		1,0	5,7	5,7	2,8	0			

KATZE: VII VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	1.5	5.6	0	0	0.2				
2	GESAMT [mg]	1.4	0	0	5.4	4.7	3.0			
3		4.6	9.1	14.0	0	0	4.4	3.2	4.0	0.9
1	SIALIC ACID	0.010	0.062	0.112	0.074	0.095				
2	GESAMT	0.095	0.051	0.039	0.029	0.028				
3	[μ Mol.]	0.036	0.087		0.062	0.011	0.016	0.008	0.009	
1	HEXOSA		35.34	0	0	1.9				
2	MINE		36.72	16.17	0	0	0			
3	GESAMT [γ]		8.7	59.85	35.34	5.88	0			

TAB. 14A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: VIII VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	4,5	10,0	12,8	8,7	4,7	2,7	1,4	2,0	1,4
2	4,8	10,0	14,8	12,2	7,3	4,6	3,2	1,8	1,4
3									
1	3,45	1,30	1,20	1,22	1,20	1,18	1,25	5,22	7,35
2	2,30	1,30	1,25	1,22	1,21	1,22	1,38	1,35	1,40
3									
1		0,636	1,032	0,669	0,379	0,228	0,100		
2	0,041	0,636	1,058	0,998	0,575	0,354	0,168	0,102	0,070
3									
1	0,551	0,148	0,038	0	0	0,076	0,190	0,171	0,456
2	0,551	0,152	0	0	0	0,133	0,216	0,162	0,513
3									
1	0,009	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002		0,002	0,002
2		0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,002	0,001	0,003
3									
1	6,1	5,7	2,8	0,3	3,6	6,4	5,9	0	
2	5,0	6,4	2,1	1,3	0,3	1,4	0,3	0,3	2,8
3									

KATZE: VII VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	8.3	14.8	4.9	0	0	2.1	2.7	3.4	6.4
2	GESAMT [mg]	9.9	15.2	0	0	0	6.1	6.9	2.9	7.2
3										
1	SIALIC ACID	0.068	0.100	0.128	0.044	0.047	0.027		0.020	0.014
2	GESAMT		0.100	0.074	0.061	0.037	0.069	0.032	0.009	0.021
3	[μMol]									
1	HEXOSA-	19.15	57.0	35.84	2.61	16.92	17.28	8.26	0	
2	MINE	9.0	64.0	31.08	15.86	2.19	6.44	0.96	0.54	3.92
3	GESAMT [g]									

TAB. 15A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: IX VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	VOLUMEN (ml)	8,8	9,5	7,5	6,0	4,0	5,5	1,1	1,1
2		7,5	10,7	7,5	4,7	3,3	1,6	0,6	1,7
3									
1	pH	1,40	1,39	1,39	1,25	1,19	1,69	1,82	2,63
2		1,51	1,49	1,30	1,25	1,22	1,24	1,65	4,12
3									
1	SÄURE (meq)	0,441	0,492	0,388	0,429	0,390	0,139	0,020	0,003
2		0,289	0,433	0,477	0,386	0,254	0,117	0,017	
3									
1	ZWEISS (g/100ml)	0,161	0	0	0	0	0,205		
2		0,323	0	0	0	0,048	0,380	0,466	0,190
3									
1	SIALIC ACID (μMol)	0,006	0,004	0,001	0,002	0,002	0,002		
2		0,006	0,001	0,002	0,001	0,006		0,009	0,012
3									
1	HEXOJA- MINE (g/ml)	1,4	1,4	3,6	0	0	0	0	2,1
2		5,7	5,3	3,2	0	0	6,1		0
3									

KATZE: IX VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2h
1	EIWEISS	10.5	12.3	0	0	0	0	11.3		
2	GESAMT	7.1	12.5	0	0	0	1.6	6.1	2.8	3.2
3	[mg]									
1	SIALIC	0.087	0.088	0.190	0.038	0.060	0.040	0.055		
2	ACID	0.066	0.068	0.054	0.075	0.024	0.099		0.027	0.102
3	GESAMT									
	[μ Mol]									
1	HEXOSA	4.06	0	13.3	27.0	0	0	0	0	2.31
2	MINE	12.54	37.5	56.71	24.0	0	0	9.76		0
3	GESAMT									
	[γ]									

TAB. 16 A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: I VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM KONZ. [mval/l]	9	6	7	18	41		111	136
2		14	8	16	17	39	62		98
3		83	41	99	122	136	132	144	149
1	KALIUM KONZ. [mval/l]	5,7	8,6	8,6	9,3	7,7		3,7	
2		14,8	12,3	12,0	8,2	6,5	11,7	8,2	9,9
3		15,9	7,2	6,1	6,4	7,3			
1	CALCIUM KONZ. [mval/l]	0	0	0	0	0,2			
2		0	0	0,2	0	0	0,5	1,4	1,2
3		1,5	0,3	1,2	1,6	1,5			
1	CHLORID KONZ. [mval/l]	159	172	198	193	175			
2		169	167	200	179	215	195		188
3		150	58	135					
1	PHOSPHAT KONZ. [mval/l]	0,1	0,2	0,6	7,2				
2		0,3	0,3	0,45	0,25	0,36	1,08		3,0
3		1,05	0,64	1,42					

TAB. 17 PRA SYMPATHEKTOMIE

KATZE: I VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM	0,074	0,046	0,046	0,085	0,107		0,111	0,109
2	GESAMT [mval]	0,167	0,069	0,109	0,080	0,113	0,149		0,118
3		0,365	0,090	0,158	0,146	0,150	0,106	0,086	0,149
1	KALIUM	0,047	0,066	0,057	0,044	0,020		0,004	
2	GESAMT	0,176	0,106	0,082	0,039	0,049	0,028	0,016	0,012
3	[mval]	0,070	0,016	0,010	0,008				
1	CALCIUM	0	0	0	0	0,001			
2	GESAMT	0	0	0,001	0	0	0,001	0,003	0,001
3	[mval]	0,007	0,001	0,002	0,002	0,002			
1	CHLORID	1,304	1,324	1,307	0,907	0,455			
2	GESAMT	2,011	1,436	1,360	0,841	0,624	0,468		0,226
3	[mval]	0,660	0,128	0,216					
1	PHOSPHAT	0,001	0,002	0,004	0,034				
2	GESAMT	0,004	0,003	0,003	0,001	0,001	0,003		0,004
3	[mval]	0,005	0,001	0,002					

TAB. 17A PRA SYMPATHEKTOMIE

KATZE: II VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium	55	5	2	1	8	48	84		
2 Konz.	122	34	8	9	20	50	64	58	78
3 [mval/l]	16	5	11	4	8	4	30	68	
1 Kalium	10,8	4,4	6,8	2,6	8,6	4,9			
2 Konz.		15,9	13,5	0,1	5,7	8,4		8,35	15,6
3 [mval/l]	7,7	7,8	12,9	13,4	14,7	5,9	6,3		
1 Calcium	1,3	0	0	0	0	0			
2 Konz.		0,3	0	0	0	0,7		1,2	0,7
3 [mval/l]	1,2	0,5	0,5	0	0	0	1,0		
1 Chlorid	58	125	102	120	162	147	167		
2 Konz.		150	155	103	50	102	122	70	
3 [mval/l]	179	63	99	140	168	143	152		
1 Phosphat	3,0	0,49	0,44	0,54	0,1				
2 Konz.		6,7	0,3	0,7	0,6	1,45		1,45	
3 [mval/l]	3,4	0,42	0,69	1,42		0,41	0,75		

TAB. 18 PRA SYMPATHEKTOMIE

KATZE: II VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM	0,058	0,025	0,001	0,049	0,100	0,067		
2	GESAMT [mval]	0,279	0,091	0,109	0,240	0,285	0,134	0,157	0,070
3		0,046	0,125	0,032	0,042	0,010	0,039	0,034	
1	KALIUM	0,051	0,085	0,028	0,052	0,010			
2	GESAMT	0,130	0,154	0,001	0,060	0,048		0,023	0,014
3	[mval]	0,072	0,147	0,107	0,076	0,015	0,008		
1	CALCIUM	0	0	0	0	0			
2	GESAMT	0,002	0	0	0	0,004		0,003	0,001
3	[mval]	0,005	0,006	0	0	0	0,001		
1	CHLORID	1,450	1,275	1,308	0,988	0,309	0,137		
2	GESAMT	1,230	1,767	1,246	0,525	0,581	0,256	0,189	
3	[mval]	0,580	1,129	1,120	0,874	0,372	0,198		
1	PHOSPHAT	0,006	0,006	0,006					
2	GESAMT	0,054	0,003	0,008	0,006	0,008		0,004	
3	[mval]	0,004	0,008	0,011		0,001	0,001		

TAB. 18A PRÄ SYMPATHEKTOMIE

KATZE: III VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	13/4	2 h
1 Natrium	68	18	4	4	10	22	31		
2 Konz. [mval/l]		32	5	6	28	16	55	45	79
3	92	20	4	4	4	23	21	19	56
1 Kalium	15.9	14.8	8.8	10.2	5.7				
2 Konz. [mval/l]		16.0	15.6	15.6	13.8				
3		12.6	17.7	13.2	10.5	11.4	13.5	10.8	13.8
1 Calcium	2.5	0.1	0	0	0				
2 Konz. [mval/l]		0.3	0	0	1.4				
3		0.7	0.2	0	0	0.1	0.2	0.4	3.4
1 Chlorid	83	150	172	120	90	181	159		
2 Konz. [mval/l]		170	182	206	207		140		
3		97	170	136	148	188	190	179	153
1 Phosphat	2.6	0.92	0.93	0	0.97				
2 Konz. [mval/l]		0.8	0.3	0.4	1.7		2.7		
3		0.73	0.41	0.41	0.42		0.37	0	3.1

TAB. 19 PRÄ SYMPATHEKTOMIE

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h		
1	NATRIUM GESAMT [mval]	0,121	0,031	0,020	0,028	0,035	0,025				
2		0,246	0,034	0,036	0,101	0,030	0,083	0,032	0,111		
3		0,104	0,026	0,026	0,018	0,038	0,069	0,027	0,084		
1	KALIUM GESAMT [mval]	0,099	0,068	0,051	0,016						
2		0,123	0,105	0,094	0,050						
3		0,066	0,117	0,086	0,048	0,039	0,045	0,015	0,021		
1	CALCIUM GESAMT [mval]	0,001	0	0	0						
2		0,002	0	0	0,005						
3		0,004	0,001	0	0	0	0,001	0,001	0,005		
1	CHLORID GESAMT [mval]	1,005	1,324	0,600	0,252	0,290	0,127				
2		1,309	1,219	1,236	0,745		0,210				
3		0,504	1,122	0,884	0,681	0,639	0,627	0,251	0,230		
1	PHOSPHAT GESAMT [mval]	0,006	0,007	0	0,003						
2		0,006	0,002	0,002	0,006		0,004				
3		0,004	0,003	0,003	0,002		0,001	0	0,005		

TAB. 19A PRÄ SYMPATHEKTOMIE

KATZE: IV VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM	90	2	2	1	0	3	13	12	22
2	KONZ.	120	15	4	18	14	30	82	110	91
3	[mval/l]	46		7	3	11	19	26	35	49
1	KALIUM	12,2		1,8	2,5	3,8	1,2	6,3	3,5	
2	KONZ.	16,5	10,0	7,9	16,2	4,0	2,2	6,2	10,3	5,5
3	[mval/l]	13,2		11,7	3,4	9,0	5,2	4,0	3,2	3,6
1	CALCIUM	2,7		0	0	0	0	0,3	0	
2	KONZ.	2,6	0	0	0,3	0,6	0	1,2	2,2	0,9
3	[mval/l]	0,8		0,2	0	0	0,3	0,2	0,3	0,6
1	CHLORID	175	120	117	169	70	184	181	202	
2	KONZ.	172	143	140	207	189	193	190	200	170
3	[mval/l]	115		151	95	160	182	185	187	
1	PHOSPHAT	4,7	0,1	0,83	0,73	0,1	0,1	1,2	0,2	
2	KONZ.	2,3	0,3	0,4	0,95	0,36	0,36	2,2	2,8	0,6
3	[mval/l]	2,9		0,45		0,41	0,42		0	

TAB. 20 PRÄ SYMPATHEKTOMIE

KATZE: IV VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h		
1	NATRIUM	0.022	0.032	0.043	0	0.028	0.105	0.062	0.077		
2	GESAMT [mval]	0.204	0.056	0.218	0.085	0.105	0.172	0.264	0.109		
3			0.097	0.041	0.160	0.146	0.122	0.091	0.088		
1	KALIUM	0.022	0.029	0.032	0.048	0.041	0.051	0.018			
2	GESAMT	0.134	0.111	0.196	0.024	0.008	0.013	0.025	0.007		
3	[mval]		0.161	0.047	0.131	0.040	0.019	0.008	0.006		
1	CALCIUM		0	0	0	0	0.002	0			
2	GESAMT	0	0	0.004	0.004	0	0.003	0.005	0.001		
3	[mval]		0.003	0	0	0.002	0.001	0.001	0.001		
1	CHLORID	1.320	1.860	2.180	0.882	1.711	1.466	1.050			
2	GESAMT	1.946	1.960	2.505	1.153	0.676	0.399	0.480	0.204		
3	[mval]		2.083	1.311	2.320	1.401	0.870	0.486			
1	PHOSPHAT	0.012	0.013	0.009	0.001	0.001	0.010	0.001			
2	GESAMT	0.004	0.006	0.011	0.002	0.001	0.005	0.007	0.001		
3	[mval]		0.006		0.006	0.003		0			

TAB. 20A PRÄ SYMPATHEKTOMIE

KATZE: V VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium									
2 Konz.	88	30	9	10	24	23	48	105	134
3 [mval/l]	32	28	9	4	3	10	59	64	90
1 Kalium									
2 Konz.		20,1	21,3	21,2	19,0	9,6			
3 [mval/l]	19,5	17,7	13,5	14,4	18,6	15,0	20,1		
1 Calcium									
2 Konz.		0,2	0	0,6	0,55	0,2			
3 [mval/l]	1,6	0,8	0,2	0	0,2	0,7	3,0		
1 Chlorid									
2 Konz.		187	203	202		207			
3 [mval/l]	90	133	122	168	187	187	148		
1 Phosphat									
2 Konz.		0,9	0,7	1,1					
3 [mval/l]	2,5	3,4	1,7	0,65			3,1		

KATZE: V VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM								
2	GESAMT	0,270	0,080	0,071	0,089	0,028	0,019	0,042	0,094
3	[mval]	0,224	0,094	0,038	0,023	0,033	0,142	0,058	0,036
1	KALIUM								
2	GESAMT	0,181	0,190	0,151	0,070	0,012			
3	[mval]	0,142	0,140	0,135	0,145	0,050	0,048		
1	CALCIUM								
2	GESAMT	0,002	0	0,004	0,002	0			
3	[mval]	0,006	0,002	0	0,002	0,002	0,007		
1	CHLORID								
2	GESAMT	1,683	1,807	1,434		0,248			
3	[mval]	1,064	1,269	1,579	1,459	0,617	0,355		
1	PHOSPHAT								
2	GESAMT	0,008	0,006	0,008					
3	[mval]	0,027	0,018	0,006			0,007		

KATZE: I VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		A	D	R	E	N	A	L	I	N	
1	NATRIUM	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	13/4	2 h		
2	KONZ.	14	9	14	34	84	110	121	131		
3	[mval/l]	22	19	31	50	103	105	122	105		
1	KALIUM	26	15	19	60	116	119	134	144		
2	KONZ.	62	156	90	35			90	112		
3	[mval/l]	89	82	98	72	82	67				
1	CALCIUM	118	78	80	134						
2	KONZ.	03	025	095	13			215	29		
3	[mval/l]	05	05	03	03	24	21				
1	CHLORID	69	184	120	118						
2	KONZ.	148	142	155	168	165	150	197	130		
3	[mval/l]	46	103	112	203	235		178			
1	PHOSPHAT	157	13	116	029	23					
2	KONZ.	064	10	065			098	38			
3	[mval/l]	076	077	073	15						

A D R E N A L I N

STIMULATION MIT PENTAGASTRIN

KATZE: I VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium		0,104	0,071	0,080	0,102	0,185	0,143	0,109	0,105
2 Gesamt	0,137	0,125	0,110	0,133	0,110	0,144	0,095	0,159	0,116
3 [mval.]	0,041	0,146	0,101	0,101	0,144	0,174	0,119	0,080	0,101
1 Kalium		0,046	0,123	0,051	0,012			0,008	0,009
2 Gesamt	0,004	0,051	0,048	0,042	0,016	0,011	0,006		
3 [mval.]		0,066	0,052	0,042	0,032				
1 Calcium		0,002	0,002	0,005	0,004			0,002	0,002
2 Gesamt	0,002	0,003	0,003	0,001	0,001	0,003	0,002		
3 [mval.]		0,002	0,001	0,001	0,003				
1 Chlorid		0,511	1,454	0,684	0,354				
2 Gesamt		0,844	0,824	0,667	0,370	0,231	0,315	0,256	0,143
3 [mval.]		0,258	0,690	0,594	0,487	0,353		0,107	
1 Phosphat		0,011	0,010	0,007	0,001	0,005			
2 Gesamt	0	0,004	0,010	0,003			0,001	0,005	
3 [mval.]	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004				

TAB. 22 A

A D R E N A L I N

KATZE: II VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	13/4	2h		
1 Natrium	85	3	3	3	3	10	25	24	52		
2 Konz.	80	8	2	1	40	71	80	105			
3 [mval/l]	76	3	2	2	6	17	39	134	35		
1 Kalium		3,1	8,4	4,5	2,7	7,8					
2 Konz.		5,6	3,1		9,6						
3 [mval/l]	13,5	10,8	3,4	1,6	7,8	9,3					
1 Calcium		0	0	0	0	0					
2 Konz.		0	0		1,4						
3 [mval/l]	1,8	0,2	0	0	0,3	0,4					
1 Chlorid		25	90	62	80	151					
2 Konz.	151	102	72	137	90			149			
3 [mval/l]	87	92	53	202	95	167		178	85		
1 Phosphat		0,76	0,76	0,81	0,73	1,02		0,76			
2 Konz.	0,25	1,18	1,47		1,81						
3 [mval/l]	12,0		0,32	0,2	0,65	0,73					

TAB. 23

A D R E N A L I N

KATZE : II VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium	Q,111	Q,031	Q,034	Q,027	Q,019	Q,038	Q,050	Q,019	Q,042
2 GESAMT	Q,152	Q,074	Q,021		Q,124	Q,036	Q,032	Q,053	
3 [mval.]	Q,205	Q,025	Q,024	Q,023	Q,047	Q,065	Q,051	Q,107	Q,018
1 Kalium		Q,032	Q,094	Q,041	Q,017	Q,030			
2 GESAMT		Q,052	Q,033		Q,030				
3 [mval.]	Q,036	Q,090	Q,041	Q,019	Q,061	Q,035			
1 Calcium		0	0	0	0	0			
2 GESAMT		0	0		Q,004				
3 [mval.]	Q,005	Q,002	0	0	Q,002	Q,002			
1 Chlorid		Q,258	1,008	Q,558	Q,496	Q,574			
2 GESAMT	Q,287	Q,949	Q,770		Q,279			Q,075	
3 [mval.]	Q,235	Q,764	Q,636	2,343	Q,741	Q,635		Q,142	Q,043
1 Phosphat		Q,008	Q,009	Q,007	Q,005	Q,004		Q,001	
2 GESAMT	Q,005	Q,011	Q,016		Q,006				
3 [mval.]	Q,003		Q,004	Q,002	Q,005	Q,003			

TAB. 23 A

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3
1 Natrium		27	9	3	3	8	7	14	12		
2 KONZ. [mval/l]	104	6	1	3	53	61	67	92	84		
3	8	10	11	14	17	34	58	72	83		
1 Kalium				9.1	5.8	11.7	13.5	14.1	13.5		
2 KONZ. [mval/l]	4.5	6.3	3.5	1.1	13.0	10.2					
3	25.5	24.6			18.6	28.4					
1 Calcium				0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	0.2		
2 KONZ. [mval/l]	1.8	0	0	0	1.5	2.9					
3	1.3	0.6			1.8	1.3					
1 Chlorid				86	112	65	156	160	163		
2 KONZ. [mval/l]		111	102	35	160	164		128			
3	157	163	190		171	229	159	146	142		
1 Phosphat				0.96	0.82	1.57	1.15	1.2	0.9		
2 KONZ. [mval/l]	0.3	0.56	0.85	0.74	1.05	2.2					
3	0.42	0.61			10.0		1.1	1.95	3.8		

A D R E N A L I N

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 NATRIUM									
2 GESAMT [mval]	0,198	0,055	0,054	0,025	0,026	0,058	0,034	0,046	0,032
3	0,038	0,007	0,009	0,004	0,043	0,078	0,093	0,043	0,058
1 KALIUM									
2 GESAMT	0,009	0,057	0,035	0,012	0,044	0,008			
3 [mval]	0,122	0,017			0,047	0,065			
1 CALCIUM									
2 GESAMT	0,003	0	0	0,001	0,002	0,001	0	0,002	0,001
3 [mval]	0,006	0			0,005	0,003			
1 CHLORID									
2 GESAMT		1,010	1,030	0,385	0,544	0,131		0,115	
3 [mval]	0,754	0,114	0,152		0,428	0,527	0,254	0,088	0,099
1 PHOSPHAT									
2 GESAMT	0,001	0,005	0,009	0,008	0,004	0,002	0,006	0,004	0,002
3 [mval]	0,002	0			0,025		0,002	0,001	0,003

NR. 3
STIMUL.
D. FLEISCH

KATZE: IV VERSUCH NR.		A	D	R	E	N	A	L	I	N
		STIMULATION MIT PENTAGASTRIN								
BASAL SEKRETION		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h	
1	NATRIUM	5	2	2	3	2	4	9	36	
2	KONZ. [mval/l]	21	1	1	3	1	16	30	66	
3		12	2	2	5	11	44	71	76	
1	KALIUM	8,9	5,3	4,5	3,7	3,4	4,2	5,5	9,3	
2	KONZ. [mval/l]	7,8	1,1	1,2	4,1	2,9	6,6	5,2		
3		6,3	5,8	2,1	4,2	6,2	7,3	12,6		
1	CALCIUM	0,1	0	1,7	2,8	0,2	0,3	0,4	1,0	
2	KONZ. [mval/l]	0,8	0	0	0	0,5	0,5	5,2		
3		0,9	0,1	0	0	0,9	0,8	2,0		
1	CHLORID	68	76	85	76	62	95	115	153	
2	KONZ. [mval/l]	155	62	48	148	139	198	134	103	
3		126	137	84	111	148	166			
1	PHOSPHAT	0,25		0,27	0,27	0,41	0,54	0,12	0,6	
2	KONZ. [mval/l]	0,3	0,15	1,05					2,7	
3		0,43	0,3	0,15	0,9	0,8	2,3			

KATZE: IV VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h		
1	NATRIUM	0,052	0,023	0,023	0,028	0,045	0,033	0,032	0,122		
2	GESAMT [mval]	0,128	0,012	0,013	0,023	0,008	0,032	0,084	0,105		
3		0,092	0,015	0,022	0,046	0,063	0,123	0,064	0,030		
1	KALIUM	0,092	0,061	0,052	0,035	0,026	0,034	0,020	0,023		
2	GESAMT	0,048	0,014	0,015	0,032	0,023	0,013	0,015			
3	[mval]	0,049	0,045	0,023	0,039	0,035	0,020	0,011			
1	CALCIUM	0,001	0	0,020	0,026	0,002	0,002	0,001	0,002		
2	GESAMT	0,005	0	0	0	0,004	0,001	0,015			
3	[mval]	0,007	0,001	0	0	0,005	0,002	0,002			
1	CHLORID	0,700	0,874	0,978	0,714	0,465	0,779	0,414	0,367		
2	GESAMT	0,946	0,763	0,614	1,154	1,098	0,396	0,375	0,165		
3	[mval]	0,970	1,054	0,916	1,021	0,844	0,465				
1	PHOSPHAT	0,003		0,003	0,003	0,003	0,004	0	0,001		
2	GESAMT	0,002	0,002	0,013							
3	[mval]	0,003	0,002	0,002	0,008	0,005	0,006				

A D R E N A L I N

KATZE: V		STIMULATION MIT PENTAGASTRIN								
VERSUCH NR.		BASAL SEKRETION	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM		12	36	23	14	43	56	39	33
2	KONZ. [mval/l]	44	2	1	2	16	48	80	84	90
3		115	19	5	4	21	30	68	77	85
1	KALIUM			15,6	14,7	5,6			11,7	8,2
2	KONZ. [mval/l]	5,2	1,3	2,8	3,2	10,8	15,0		14,8	
3			12,6	6,2	2,1	11,7	10,7	17,7		
1	CALCIUM			2,7	0,7	0,2			0,5	0,3
2	KONZ. [mval/l]	2,0	0	0	0,5	0,8	2,6		1,0	
3			0,2	0,4	0	0,5	0,8	3,0		
1	CHLORID									
2	KONZ.	200	38	45	51	118	128		90	
3	[mval/l]	131	111	97	35	93	87	134		
1	PHOSPHAT			2,2	0,1	0,66	1,5		2,7	2,5
2	KONZ.	0,44	0,56	0,25	0,44	1,32	2,2		1,52	
3	[mval/l]				0,9	1,15	1,35			

TAB. 26

A D R E N A L I N

KATZE: V VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h		
1	NATRIUM		0,468	0,133	0,076	0,034	0,078	0,137	0,149		
2	GESAMT [mval.]	0,020	0,013	0,026	0,139	0,043	0,056	0,084	0,090		
3		0,099	0,043	0,042	0,147	0,138	0,190	0,023	0,017		
1	KALIUM		0,203	0,085	0,030			0,041	0,037		
2	GESAMT	0,013	0,036	0,041	0,094	0,014		0,015			
3	[mval.]	0,066	0,053	0,022	0,082	0,049	0,050				
1	CALCIUM		0,035	0,004	0,001			0,002	0,001		
2	GESAMT	0	0	0,006	0,007	0,002		0,001			
3	[mval.]	0,001	0,003	0	0,004	0,004	0,008				
1	CHLORID										
2	GESAMT	0,388	0,576	0,653	1,027	0,115		0,090			
3	[mval.]	0,577	0,834	0,368	0,651	0,400	0,375				
1	PHOSPHAT		0,029	0,001	0,004	0,001		0,009	0,011		
2	GESAMT	0,006	0,003	0,006	0,011	0,002		0,002			
3	[mval.]			0,009	0,008	0,006					

KATZE: II VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium	57	18	4	9	19	55	46	59	60
2 KONZ. [mval/l]	71	8	4	6	6	8	52	60	61
3	58	11	2	10	6	22	80	62	77
1 Kalium		12.6	9.5	10.8	6.4	8.8	6.7	11.5	11.5
2 KONZ. [mval/l]	13.5	7.9	8.3	18.3	10.2	5.9	10.3	10.0	10.2
3	12.9	14.4	12.6	16.5	8.8	4.3	13.2		
1 Calcium		2.5	1.8	1.2	0.8	1.4	1.5	1.4	0.7
2 KONZ. [mval/l]	3.1	0.2	0	0.4	0.2	0.3	1.9	2.1	1.6
3	3.6	0.3	0.1	0.1	0	0.9	2.6		
1 Chlorid		14.4	14.7	13.7	90	105	94	98	64
2 KONZ. [mval/l]	81	128	134	164	134	178		74	68
3	127	163	142	152	185	142	114	108	
1 Phosphat		1.7	0.63	0.46	1.06	2.02	1.3	1.36	2.7
2 KONZ. [mval/l]	3.0	0.2	0.12	8.1	1.06	0.96		2.3	
3	3.94	0.53	0.35	0.53	0.35	0.63			

TAB. 27 POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: II VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM	0.130	0.031	0.066	0.114	0.138	0.051	0.077	0.144
2	GESAMT [mval]	0.061	0.037	0.045	0.043	0.018	0.104	0.072	0.061
3		0.070	0.018	0.062	0.019	0.031	0.160	0.043	0.039
1	KALIUM	0.091	0.074	0.079	0.038	0.022	0.007	0.015	0.022
2	GESAMT	0.060	0.076	0.137	0.072	0.013	0.021	0.012	0.010
3	[mval]	0.092	0.113	0.102	0.028	0.006	0.026		
1	CALCIUM	0.018	0.014	0.009	0.005	0.004	0.002	0.002	0.001
2	GESAMT	0.002	0	0.003	0.001	0.001	0.004	0.003	0.002
3	[mval]	0.002	0.001	0.001	0	0.001	0.005		
1	CHLORID	1.036	1.147	1.000	0.540	0.263	0.103	0.127	0.122
2	GESAMT	0.097	1.233	1.230	0.951	0.392		0.089	0.068
3	[mval]	1.043	1.278	0.942	0.592	0.199	0.228	0.076	
1	PHOSPHAT	0.012	0.005	0.003	0.006	0.005	0.001	0.002	0.005
2	GESAMT	0.002	0.001	0.061	0.008	0.002		0.003	
3	[mval]	0.003	0.003	0.003	0.001	0.001			

TAB. 27A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium konz.	86	14	2	1	2	4	7	12	42
2 [mval/l]	98	12	2	4	3	3	21	11	16
3	93	12	2	8	5	18	45	32	61
1 Kalium konz.		11.8	5.6	2.9	13.2	3.8	7.9	8.4	9.8
2 [mval/l]	7.9	7.4	2.3	6.8	5.6	6.4	8.5	7.6	9.8
3	8.5	7.9	3.8	8.7	6.5	7.0	9.9	6.4	
1 Calcium konz.		1.6	0.7	0.2	1.4	0	0	0	0.2
2 [mval/l]	6.8	0.3	0	0	0	0.3	0.3	0	0
3	13.5	1.0	0.1	1.1	5.1	0.4	1.6	0.4	
1 Chlorid konz.	15.9	13.2	11.8	11.1	15.4	18.4	17.3	18.1	13.8
2 [mval/l]	14.0	12.7	11.4	11.7	15.5	17.8	15.0	17.1	17.3
3		11.6	13.1	15.0	15.1	17.5	15.3	15.6	16.2
1 Phosphat konz.		0.85	0.1	0	0	0.6	0.2	0.5	2.5
2 [mval/l]	4.7	0.44	0	0.63	0.61	0.88	1.91	0.76	1.13
3		1.31	0.88	2.14	6.05	1.31	3.15	1.01	1.9

TAB. 28 POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: III VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM								
2	GESAMT	0,129	0,019	0,008	0,011	0,017	0,021	0,032	0,084
3	[mval.]	0,103	0,019	0,034	0,022	0,014	0,084	0,030	0,034
1	KALIUM								
2	GESAMT	0,149	0,020	0,061	0,028	0,068	0,153	0,035	0,037
3	[mval.]								
1	KALIUM								
2	GESAMT		0,054	0,023	0,074	0,016	0,024	0,023	0,020
3	[mval.]	0,009	0,021	0,058	0,040	0,031	0,034	0,021	0,021
1	CALCIUM								
2	GESAMT	0,014	0,038	0,066	0,036	0,027	0,034	0,007	
3	[mval.]								
1	CALCIUM								
2	GESAMT	0,003	0,007	0,002	0,008	0	0	0	0
3	[mval.]	0,008	0,001	0,008	0,028	0,002	0,005	0	
1	CHLORID								
2	GESAMT	0,239	1,133	0,888	0,862	0,791	0,519	0,489	0,276
3	[mval.]	0,168	1,060	1,250	1,116	0,854	0,600	0,462	0,363
1	PHOSPHAT								
2	GESAMT	0,951	1,310	1,140	0,831	0,665	0,520	0,172	0,097
3	[mval.]								
1	PHOSPHAT								
2	GESAMT	0,007	0,001	0	0	0,003	0,001	0,001	0,001
3	[mval.]	0,006	0	0,005	0,004	0,004	0,008	0,002	0,002
1	PHOSPHAT								
2	GESAMT	0,011	0,009	0,016	0,033	0,005	0,011	0,001	0,001
3	[mval.]								

TAB. 28A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: V VERSUCHNR.		BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
			1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM	66	36	6	3	8	32	45	36	32
2	KONZ.	68	39	14	12	11	36	32	70	
3	[mval/l]	86	36	8	8	9	46	62	66	56
1	KALIUM		58	9.5	9.0	12.9	16.5	13.8	17.7	11.1
2	KONZ.		17.8	12.6	14.4	14.1	18.3			
3	[mval/l]		12.0	15.9	14.4	13.8	14.1	14.1	13.2	11.4
1	CALCIUM		91	9.8	0	1.1	1.2	0.6	0.5	
2	KONZ.		9.8	9.2	9.3	9.1	1.0			
3	[mval/l]		9.6	1.0	0	0	1.5	2.7	2.4	1.1
1	CHLORID		95	95	133	140	136	132	138	
2	KONZ.	56	177	135	143	176	180		90	
3	[mval/l]	82	72	158	158	167	115	119	93	56
1	PHOSPHAT		108	92.7	9.1	92.7	1.45	2.2	9.85	
2	KONZ.		9.73	9.61	1.34	9.73	2.05			
3	[mval/l]		1.94	1.41	9.96	1.21	1.94	2.5	2.41	3.3

TAB. 29 POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: V VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1	NATRIUM	0.270	0.051	0.018	0.040	0.122	0.131	0.076	0.067
2	GESAMT [mval]	0.168	0.094	0.073	0.036	0.083	0.026	0.089	
3		0.259	0.050	0.051	0.039	0.216	0.130	0.152	0.067
1	KALIUM	0.044	0.081	0.053	0.065	0.063	0.040	0.037	0.023
2	GESAMT	0.077	0.084	0.088	0.047	0.042			
3	[mval]	0.086	0.100	0.092	0.059	0.066	0.030	0.044	
1	CALCIUM	0.001	0.007	0	0.006	0.005	0.002	0.001	
2	GESAMT	0.003	0.001	0.002	0	0.002			
3	[mval]	0.004	0.006	0	0	0.007	0.006	0.006	0.001
1	CHLORID	0.713	0.808	0.785	0.700	0.517	0.383	0.290	
2	GESAMT	0.761	0.905	0.872	0.581	0.414		0.126	
3	[mval]	0.518	0.995	1.011	0.718	0.541	0.250	0.214	0.067
1	PHOSPHAT	0.008	0.002	0.001	0.001	0.006	0.006	0.002	
2	GESAMT	0.003	0.004	0.008	0.002	0.005			
3	[mval]	0.014	0.009	0.006	0.005	0.009	0.005	0.005	0.004

TAB. 29 A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: VII VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 NATRIUM	78	31	3	4	24	39	116		
2 KONZ. [mval/l]	90	5	2	10	20				88
3	87	32	34	16	26	72	84	101	65
1 KALIUM	12.3	11.4	4.8	7.1	4.0				
2 KONZ.	11.4	3.4	4.5	7.6	7.3				
3 [mval/l]		15.6	16.8	14.5	7.2		12.6	16.5	
1 CALCIUM	2.1	2.0	0.5	0	0.4				
2 KONZ.	4.3	0	0	0.2	0.5				
3 [mval/l]		1.3	1.4	0.3	0.5		2.3	3.8	
1 CHLORID		150	95	149					
2 KONZ.	91	85	116	168	170				
3 [mval/l]	78	143	155	160	159		133		
1 PHOSPHAT	0.5	1.35	0	0					
2 KONZ.	7.15	0.19	0.1	0.36	0.76				
3 [mval/l]	4.7	1.15	1.1	0.53	0.75				

TAB. 30 POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: VII VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h		
1	NATRIUM	0.192	0.034	0.030	0.046	0.012	0.012				
2	GESAMT [mval.]	0.010	0.015	0.077	0.056				0.035		
3		0.278	0.357	0.099	0.055	0.115	0.076	0.091	0.013		
1	KALIUM	0.071	0.054	0.053	0.008						
2	GESAMT	0.035	0.035	0.059	0.020						
3	[mval.]	0.136	0.176	0.090	0.015		0.011	0.015			
1	CALCIUM	0.002	0.006	0	0.001						
2	GESAMT	0	0	0.002	0.001						
3	[mval.]	0.011	0.015	0.002	0.001		0.002	0.003			
1	CHLORID	0.930	1.064	1.103							
2	GESAMT	0.867	0.893	1.294	0.476						
3	[mval.]	1.244	1.628	0.992	0.334		0.120				
1	PHOSPHAT	0	0.008	0							
2	GESAMT	0.006	0.001	0.003	0.002						
3	[mval.]	0.004	0.012	0.003	0.002						

TAB. 30A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: VIII VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium konz.		34	41	9	7	38	52	66	82
2 [mval/l]	76	27	42	12	13	24	26	35	
3									
1 Kalium konz.		46.8	17.1	20.4	9.1	9.0			
2 [mval/l]		18.6	15.9	44.8	9.9	10.8	9.4	11.1	
3									
1 Calcium konz.		1.0	1.1	0.3	0.3	1.4			
2 [mval/l]		1.5	0.9	0.4	1.4	2.2	1.2	1.3	
3									
1 Chlorid konz.		44.3	15.9	16.8	17.4	11.2			4.9
2 [mval/l]	82	15.2	13.4	11.6	12.2	12.4	8.5	13.1	
3									
1 Phosphat konz.		1.3	1.0	0.41	0.3	1.75			2.5
2 [mval/l]	10.3	1.62	1.13	0.77	0.86	1.5	2.1		
3									

TAB. 31 POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: VIII VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 Natrium		0,340	0,141	0,078	0,033	0,103	0,073	0,132	0,115
2 GESAMT	0,137	0,270	0,178	0,146	0,095	0,110	0,083	0,063	
3 [mval.]									
1 Kalium		0,168	0,219	0,177	0,043	0,024			
2 GESAMT		0,186	0,235	0,181	0,072	0,050	0,030	0,020	
3 [mval.]									
1 Calcium		0,010	0,014	0,003	0,001	0,004			
2 GESAMT		0,015	0,012	0,005	0,001	0,010	0,004	0,002	
3 [mval.]									
1 Chlorid		1,430	2,035	1,462	0,818	0,302			0,067
2 GESAMT	0,148	1,520	1,983	1,415	0,891	0,570	0,272	0,236	
3 [mval.]									
1 Phosphat		0,013	0,013	0,004	0,001	0,005			0,004
2 GESAMT	0,018	0,016	0,017	0,009	0,006	0,007	0,007		
3 [mval.]									

TAB. 31A POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: IX VERSUCH NR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h
1 NATRIUM	92	4.1	16	6	8	32	78		48
2 KONZ. [mval/l]	88	5.3	36	7	6	52	62	85	105
3									
1 KALIUM	11.7	18.9	19.5	18.6	16.2	12.1	9.6		
2 KONZ. [mval/l]	10.8	18.3	19.2	21.0	12.9	10.8			
3									
1 CALCIUM	0.5	1.6	0.6	0.9	0.4	1.1	1.5		
2 KONZ. [mval/l]	1.2	2.8	0.8	3.2	0.4	2.9			
3									
1 CHLORID	89	154	161	174	182	165	98		
2 KONZ. [mval/l]	63	136	142	184	150	132		70	
3									
1 PHOSPHAT	2.03	0.93	1.15	0.5	0.1	1.0	1.85		
2 KONZ. [mval/l]	4.65	0.96	1.2	0.25	0.3	1.63			
3									

TAB. 32 POST SYMPATHEKTOMIE

KATZE: IX VERSUCHNR.	BASAL SEKRETION	STIMULATION MIT PENTAGASTRIN									
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 h		
1	NATRIUM GESAMT [mval.]	0.361	0.152	0.045	0.048	0.128	0.429		0.053		
2		0.398	0.385	0.053	0.028	0.172	0.099	0.051	0.179		
3											
1	KALIUM GESAMT [mval.]	0.166	0.185	0.140	0.097	0.048	0.053				
2		0.137	0.205	0.158	0.061	0.036					
3											
1	CALCIUM GESAMT [mval.]	0.014	0.006	0.007	0.002	0.004	0.008				
2		0.021	0.009	0.024	0.002	0.010					
3											
1	CHLORID GESAMT [mval.]	1.355	1.530	1.305	1.092	0.660	0.539				
2		1.020	1.519	1.380	0.705	0.436		0.042			
3											
1	PHOSPHAT GESAMT [mval.]	0.008	0.011	0.004	0.001	0.004	0.010				
2		0.007	0.001	0.002	0.001	0.005					
3											

TAB. 32A POST SYMPATHEKTOMIE

G. ANHANG

Teil III. Mittelwerte und Signifikanz

VOLUMEN (ml) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1+n_2) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	3,064	0,601	16	1,488	0,161	51,457	2,689	28	<0,02
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	14	8,779	0,676	16	7,950	0,389	9,439	1,096	28	<0,30
1/2 h	14	9,843	0,973	16	9,600	0,540	2,467	0,226	28	<0,80
3/4 h	14	8,486	0,934	16	7,419	0,393	12,574	1,102	28	<0,30
1 h	14	6,293	1,018	16	4,794	0,438	23,822	1,415	28	<0,20
1 1/4 h	14	3,493	0,652	16	2,975	0,347	14,826	0,726	28	<0,50
1 1/2 h	14	2,271	0,544	16	2,150	0,361	5,346	0,190	28	<0,90
1 3/4 h	14	1,493	0,367	15	1,480	0,194	0,861	0,032	27	<0,975
2 h	14	1,114	0,220	15	1,160	0,155	4,103	0,172	27	<0,90

VOLUMEN (ml) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	3,064	0,601	19	1,484	0,175	51,564	2,862	31	<0,01
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	14	8,779	0,676	12	7,933	0,559	9,628	0,944	24	<0,40
1/2 h	14	9,843	0,973	15	9,253	0,867	5,989	0,454	27	<0,70
3/4 h	14	8,486	0,934	14	8,557	1,000	0,842	0,052	26	<0,975
1 h	14	6,293	1,018	15	5,780	0,713	8,150	0,417	27	<0,70
1 1/4 h	14	3,493	0,652	15	3,393	0,680	2,849	0,105	27	<0,95
1 1/2 h	14	2,271	0,544	15	2,107	0,525	7,254	0,218	27	<0,90
1 3/4 h	14	1,493	0,367	15	1,453	0,306	2,648	0,083	27	<0,95
2 h	14	1,114	0,220	15	1,240	0,297	11,282	0,336	27	<0,90

GESAMTERGABE (meq) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$(n_1 - n_2)$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	8	0,133	0,061	7	0,027	0,008	79,611	1,617	13	<0,20
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	14	0,421	0,078	16	0,455	0,042	3,490	0,171	28	<0,90
1/2 h	14	0,621	0,095	16	0,537	0,077	13,496	0,694	28	<0,50
3/4 h	14	0,507	0,072	16	0,480	0,054	5,378	0,308	28	<0,80
1 h	14	0,401	0,063	16	0,333	0,039	16,775	0,936	28	<0,40
1 1/4 h	14	0,205	0,036	16	0,200	0,029	2,656	0,119	28	<0,95
1 1/2 h	13	0,123	0,033	14	0,110	0,028	10,345	0,297	25	<0,80
1 3/4 h	13	0,100	0,054	13	0,062	0,022	37,663	0,643	24	<0,60
2 h	10	0,049	0,018	9	0,049	0,017	1,738	0,033	17	<0,975

GESAMTSÄURE (meq) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M ₁ (+)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M ₂ (+)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M ₁ (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	8	0,133	0,061	8	0,023	0,009	82,535	1,792	14	<0,10
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	14	0,421	0,078	14	0,184	0,032	56,352	2,815	26	<0,01
1/2 h	14	0,621	0,095	14	0,307	0,072	50,529	2,644	26	<0,02
3/4 h	14	0,507	0,072	13	0,263	0,066	48,148	2,487	25	<0,02
1 h	14	0,401	0,063	14	0,248	0,049	38,017	1,917	26	<0,10
1 1/4 h	14	0,205	0,036	14	0,167	0,041	18,495	0,699	26	<0,50
1 1/2 h	13	0,123	0,033	12	0,107	0,042	12,790	0,298	23	<0,50
1 3/4 h	13	0,100	0,054	11	0,070	0,026	29,781	0,468	22	<0,70
2 h	10	0,049	0,018	8	0,050	0,023	1,852	0,031	16	<0,975

EINLETC-KONZENTRATION (mg/ml) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n ₁	Mittelw. 1 (präop.) von M ₁ ($\pm$)	n ₂	Mittelw. 2 (postop.) von M ₂ ($\pm$)	Abweichung von M ₂ ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M ₁ (%)	t	(n ₁ - n ₂)	p
Basal- sekretion (1/2 h)	11	0,784	15	0,282	0,044	58,590	1,870	4	<0,10
		Stimulation mit Pentagastrin							
1/4 h	13	0,027	16	0,015	0,016	135,004	1,600	3	<0,20
1/2 h	14	0,037	16	0,020	0,009	62,524	1,120	22	<0,30
3/4 h	14	0,035	16	0,026	0,015	25,179	0,300	28	<0,80
1 h	14	0,033	16	0,023	0,015	14,205	0,176	23	<0,30
1 1/4 h	14	0,070	15	0,037	0,034	84,079	1,157	21	<0,30
1 1/2 h	13	0,152	14	0,065	0,032	23,025	0,489	21	<0,70
1 3/4 h	9	0,255	13	0,135	0,044	22,956	0,475	20	<0,70
2 h	9	0,405	13	0,110	0,047	42,865	1,620	20	<0,20

BLUTWEISS-KONZENTRATION (mg/ml) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n_1	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$(n_1 + n_2) - 2$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	11	0,784	0,282	18	0,544	0,131	30,551	0,868	27	<0,40
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	13	0,027	0,015	15	0,716	0,268	2535,600	2,385	26	<0,025
1/2 h	14	0,037	0,020	14	0,170	0,090	356,214	1,443	26	<0,20
3/4 h	14	0,035	0,026	13	0,022	0,012	38,242	0,452	25	<0,70
1 h	14	0,033	0,023	14	0,036	0,013	9,091	0,114	26	<0,95
1 1/4 h	14	0,070	0,037	13	0,360	0,175	417,122	1,678	25	<0,20
1 1/2 h	13	0,152	0,065	10	0,278	0,105	83,502	1,070	21	<0,30
1 3/4 h	9	0,255	0,135	13	0,224	0,071	12,066	0,220	20	<0,90
2 h	9	0,405	0,110	12	0,210	0,051	48,142	0,749	19	<0,10

DEUTSCH-GESELLSCHAFT (mg) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	($n + n_2$) - 2	$\bar{x}$
Basal- sekretion (1/2 h)	10	14,120	4,847	15	4,847	0,803	70,575	2,297	23	$\leq 0,05$
1/4 h	13	1,854	1,069	16	5,244	1,445	182,853	1,310	27	$\leq 0,10$
1/2 h	14	3,643	1,960	16	1,488	0,910	59,167	1,040	28	$\leq 0,30$
3/4 h	14	2,493	2,322	16	1,581	0,938	36,569	0,362	28	$\leq 0,975$
1 h	14	1,886	1,632	16	1,213	0,710	35,701	0,395	28	$\leq 0,975$
1 1/4 h	14	1,871	1,185	15	4,127	1,281	120,509	1,287	27	$\leq 0,30$
1 1/2 h	13	2,646	1,329	14	4,307	0,865	62,770	1,063	25	$\leq 0,30$
1 3/4 h	10	3,380	2,172	13	2,431	0,468	28,084	0,483	21	$\leq 0,7$
2 h	8	3,325	1,017	13	2,531	0,626	23,887	0,706	19	$\leq 0,50$

Stimulation mit Pentagastrin

EINWEISS-GESAMTENGE (mg) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	10	14,120	4,847	15	12,147	5,098	13,971	0,266	23	<0,80
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	13	1,854	1,069	11	35,555	12,981	1817,880	2,820	22	<0,01
1/2 h	14	3,643	1,960	15	20,440	10,579	461,098	1,496	27	<0,20
3/4 h	14	2,493	2,322	13	1,731	1,220	30,571	0,284	25	<0,80
1 h	14	1,886	1,632	15	5,893	4,474	212,525	0,818	27	<0,50
1 1/4 h	14	1,871	1,185	14	18,857	7,410	907,634	2,263	26	<0,05
1 1/2 h	13	2,646	1,329	10	3,320	1,302	25,465	0,355	21	<0,80
1 3/4 h	10	3,380	2,172	14	2,607	0,642	22,866	0,392	22	<0,70
2 h	8	3,325	1,017	13	4,823	2,337	45,055	0,482	19	<0,70

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1+n_2) -2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	12	12,5	0,086	8	2,8	0,017	76,364	1,447	18	<0,20
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	14	5,5	0,024	16	2,1	0,010	60,953	2,240	28	<0,05
1/2 h	14	5,5	0,028	16	1,5	0,007	71,407	2,370	28	<0,025
3/4 h	14	3,9	0,018	16	2,7	0,009	29,300	0,942	28	<0,05
1 h	14	2,8	0,014	16	3,0	0,025	7,417	0,117	28	<0,90
1 1/4 h	13	2,0	0,008	14	3,0	0,018	51,050	0,871	25	<0,40
1 1/2 h	9	1,9	0,018	11	2,4	0,018	25,809	0,331	18	<0,80
1 3/4 h	5	17,2	0,270	8	0,6	0,010	95,665	1,273	11	<0,30
2 h	3	3,3	0,027	8	4,5	0,021	40,046	0,561	9	<0,60

HEXOSAMINE-KONZENTRATION (Gamma/ml) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	12	12,5	0,086	10	6,0	0,054	51,301	0,978	20	< 0,40
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	14	5,5	0,024	13	2,4	0,013	57,273	1,887	25	< 0,10
1/2 h	14	5,5	0,028	14	4,7	0,028	13,622	0,310	26	< 0,80
3/4 h	14	3,9	0,018	12	4,3	0,031	12,400	0,226	24	< 0,90
1 h	14	2,8	0,014	13	1,8	0,011	34,796	0,923	25	< 0,40
1 1/4 h	13	2,0	0,008	9	5,8	0,060	183,007	1,227	20	< 0,30
1 1/2 h	9	1,9	0,018	8	10,4	0,081	418,193	1,732	15	< 0,10
1 3/4 h	5	17,2	0,270	5	8,4	0,117	50,434	0,474	8	< 0,70
2 h	3	3,3	0,027	6	5,5	0,057	66,975	0,424	7	< 0,70

HEXAMIN-GEWANNEN (Gamma) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1+n_2) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	12	25,375	8,097	9	6,392	2,407	74,809	1,970	19	< 0,30
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	14	49,116	12,681	16	19,313	5,907	60,680	2,221	28	< 0,05
1/2 h	14	48,962	14,576	16	18,405	4,792	62,410	2,102	28	< 0,05
3/4 h	14	20,570	6,961	14	21,524	5,309	4,636	0,109	26	< 0,90
1 h	14	14,951	3,616	15	15,166	3,430	1,435	0,023	27	< 0,98
1 1/4 h	13	7,614	1,404	15	10,773	3,297	41,497	0,753	26	< 0,50
1 1/2 h	9	5,263	2,768	10	6,548	3,063	24,408	0,309	17	< 0,80
1 3/4 h	5	46,072	45,320	8	1,771	1,493	96,155	1,270	11	< 0,30
2 h	2	7,350	1,650	8	7,660	2,525	4,218	0,058	8	< 0,975

HEXOSAMINE-GESAMTMENGE (Gamma) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	12	25,375	8,097	10	60,847	52,702	139,791	0,729	20	< 0,50
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	14	49,116	12,681	12	23,848	8,542	51,445	1,595	24	< 0,20
1/2 h	14	48,962	14,576	14	51,129	20,720	4,426	0,086	26	< 0,95
3/4 h	14	20,570	6,961	12	45,945	17,685	123,359	1,412	24	< 0,20
1 h	14	14,951	3,616	14	18,273	8,865	22,215	0,347	26	< 0,80
1 1/4 h	13	7,614	2,404	10	39,139	26,534	414,050	1,350	21	< 0,20
1 1/2 h	9	5,263	2,768	9	22,666	10,232	330,631	1,642	16	< 0,20
1 3/4 h	5	46,072	45,320	5	9,372	6,206	79,658	0,802	8	< 0,50
2 h	2	7,350	1,650	6	13,508	12,199	83,787	0,276	6	< 0,80

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1+n_2) -2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	0,005	0,001	13	0,008	0,001	52,700	1,597	25	< 0,20
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	13	0,002	0,000	16	0,002	0,000	1,430	0,063	27	< 0,95
1/2 h	14	0,002	0,001	15	0,002	0,000	13,113	0,422	27	< 0,70
3/4 h	13	0,004	0,002	16	0,001	0,000	67,290	1,427	27	< 0,20
1 h	14	0,001	0,000	16	0,001	0,000	5,621	0,274	28	< 0,80
1 1/4 h	14	0,001	0,000	15	0,003	0,000	63,098	1,941	27	< 0,10
1 1/2 h	12	0,003	0,000	12	0,002	0,000	3,290	0,151	22	< 0,90
1 3/4 h	9	0,003	0,001	13	0,003	0,001	2,826	0,077	20	< 0,95
2 h	10	0,004	0,001	10	0,005	0,001	26,523	0,766	18	< 0,50

SIÄLSÄURE-KONZENTRATION (Mikromol/ml) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n_1	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$(n_1 + n_2) - 2$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	0,005	0,001	11	0,006	0,001	25,898	1,164	23	$< 0,30$
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	13	0,002	0,000	14	0,001	0,001	5,299	0,150	25	$< 0,90$
1/2 h	14	0,002	0,001	14	0,002	0,001	1,802	0,045	26	$< 0,975$
3/4 h	13	0,004	0,002	13	0,001	0,000	67,129	1,441	24	$< 0,20$
1 h	14	0,001	0,000	14	0,002	0,000	93,617	2,415	26	$< 0,025$
1 1/4 h	14	0,002	0,000	14	0,004	0,001	121,212	1,906	26	$< 0,10$
1 1/2 h	12	0,003	0,000	11	0,004	0,001	69,812	1,522	21	$< 0,20$
1 3/4 h	9	0,003	0,001	12	0,005	0,001	83,520	1,336	19	$< 0,20$
2 h	10	0,004	0,001	9	0,007	0,002	70,450	1,363	17	$< 0,20$

SIÄLSÄURE-GESAMMENGE (Mikromol) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1+n_2) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	0,074	0,018	13	0,053	0,011	28,791	1,001	25	< 0,40
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	13	0,075	0,014	16	0,071	0,008	4,819	0,235	27	< 0,90
1/2 h	14	0,094	0,032	15	0,080	0,012	15,261	0,428	27	< 0,70
3/4 h	13	0,211	0,118	16	0,070	0,016	67,122	1,321	27	< 0,20
1 h	14	0,035	0,005	16	0,042	0,006	20,112	0,898	28	< 0,40
1 1/4 h	14	0,025	0,006	14	0,038	0,007	49,438	1,349	26	< 0,20
1 1/2 h	12	0,029	0,007	12	0,028	0,004	1,159	0,042	22	< 0,975
1 3/4 h	8	0,029	0,010	12	0,024	0,005	16,379	0,457	18	< 0,70
2 h	9	0,042	0,021	10	0,038	0,010	11,178	0,207	17	< 0,90

SIÄLSÄURE-GESAMTMENGE (Mikromol) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	0,074	0,018	13	0,044	0,010	40,676	1,431	25	≤ 0,20
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	13	0,075	0,014	12	0,048	0,014	36,490	1,392	23	≤ 0,20
1/2 h	14	0,094	0,032	15	0,084	0,027	10,360	0,234	27	≤ 0,90
3/4 h	13	0,211	0,118	13	0,047	0,018	77,948	1,380	24	≤ 0,20
1 h	14	0,035	0,005	15	0,076	0,016	115,560	2,339	27	≤ 0,025
1 1/4 h	14	0,025	0,006	15	0,041	0,009	62,022	1,498	27	≤ 0,20
1 1/2 h	12	0,029	0,007	12	0,043	0,008	49,855	1,343	22	≤ 0,20
1 3/4 h	8	0,029	0,010	13	0,051	0,023	74,271	0,711	19	≤ 0,50
2 h	9	0,042	0,021	10	0,024	0,004	44,162	0,911	17	≤ 0,40

NATRIUM-GESAMTMENGE (mval) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu-bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1+n_2) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	0,180	0,018	15	0,120	0,016	33,207	2,517	27	< 0,02
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	13	0,167	0,029	16	0,196	0,029	16,855	0,671	27	< 0,60
1/2 h	14	0,064	0,009	16	0,100	0,030	55,999	1,100	28	< 0,30
3/4 h	14	0,066	0,017	16	0,059	0,008	9,831	0,362	28	< 0,80
1 h	13	0,075	0,016	16	0,045	0,007	40,400	1,909	27	< 0,10
1 1/4 h	14	0,089	0,020	15	0,090	0,016	0,737	0,026	27	< 0,98
1 1/2 h	13	0,095	0,014	15	0,109	0,026	14,805	0,461	26	< 0,70
1 3/4 h	11	0,088	0,021	13	0,073	0,010	16,438	0,638	22	< 0,60
2 h	11	0,095	0,009	12	0,072	0,013	24,298	1,424	21	< 0,20

NATRIUM-GESAMTMENGE (mval) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$\frac{(n_1 + n_2)}{2}$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	14	0,180	0,018	11	0,132	0,017	26,862	1,920	25	< 0,10
	Stimulation mit Pentagastrin									
1/4 h	13	0,167	0,029	12	0,079	0,012	52,676	2,680	25	< 0,02
1/2 h	14	0,064	0,009	14	0,070	0,032	9,131	0,177	26	< 0,90
3/4 h	14	0,066	0,017	13	0,052	0,012	20,111	0,634	25	< 0,60
1 h	13	0,075	0,016	14	0,086	0,015	15,689	0,547	25	< 0,60
1 1/4 h	14	0,089	0,020	14	0,076	0,016	14,263	0,507	26	< 0,70
1 1/2 h	13	0,095	0,014	14	0,076	0,014	19,881	0,979	25	< 0,40
1 3/4 h	11	0,088	0,021	14	0,077	0,011	11,974	0,465	23	< 0,70
2 h	11	0,095	0,009	13	0,074	0,013	22,186	1,309	22	< 0,30

KALIUM-GESAMTMENGE (mval) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n ₁	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$\frac{(n_1+n_2)}{2}$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	8	0,059	0,015	8	0,018	0,004	69,684	2,761	14	<0,02
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	12	0,108	0,013	16	0,094	0,013	12,916	0,726	26	<0,50
1/2 h	14	0,107	0,013	16	0,112	0,017	5,210	0,252	28	<0,90
3/4 h	14	0,077	0,015	16	0,097	0,012	26,416	1,070	28	<0,30
1 h	14	0,058	0,010	16	0,048	0,006	16,384	0,811	28	<0,50
1 1/4 h	12	0,023	0,005	13	0,034	0,005	46,374	1,538	23	<0,20
1 1/2 h	7	0,030	0,007	11	0,028	0,004	6,947	0,293	16	<0,80
1 3/4 h	7	0,016	0,003	9	0,020	0,003	28,440	1,028	14	<0,40
2 h	5	0,012	0,003	6	0,018	0,002	52,778	1,877	9	<0,10

KALIUM-GESAMTWENGE (mval) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n_1	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$(n_1 + n_2) - 2$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	8	0,059	0,015	5	0,012	0,006	80,126	2,472	11	<0,05
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	12	0,108	0,013	11	0,055	0,007	48,454	3,340	21	<0,00
1/2 h	14	0,107	0,013	13	0,064	0,014	39,715	2,193	25	<0,05
3/4 h	14	0,077	0,015	13	0,040	0,006	47,904	2,206	25	<0,05
1 h	14	0,058	0,010	14	0,041	0,006	29,223	1,387	26	<0,20
1 1/4 h	12	0,023	0,005	10	0,031	0,007	35,000	0,996	20	<0,40
1 1/2 h	7	0,030	0,007	6	0,031	0,009	3,459	0,093	11	<0,95
1 3/4 h	7	0,016	0,003	7	0,022	0,006	44,037	1,064	12	<0,40
2 h	5	0,012	0,003	4	0,026	0,007	118,750	2,180	7	<0,10

KALZIUM-GESAMTWENGE (mval) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n ₁	Mittelw. ¹ (präop.)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. ² (postop.)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	5	0,006	0,002	8	0,006	0,002	4,297	0,086	11	<0,95
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	12	0,002	0,001	17	0,007	0,002	209,128	2,416	27	<0,025
1/2 h	14	0,001	0,000	16	0,006	0,001	621,875	3,525	28	<0,005
3/4 h	14	0,001	0,000	16	0,004	0,002	440,909	2,099	28	<0,05
1 h	14	0,001	0,000	16	0,004	0,002	232,500	1,309	28	<0,30
1 1/4 h	12	0,001	0,000	13	0,004	0,001	327,972	2,923	23	<0,01
1 1/2 h	7	0,002	0,001	11	0,004	0,001	55,114	1,123	16	<0,30
1 3/4 h	6	0,002	0,001	9	0,002	0,001	12,821	0,275	13	<0,80
2 h	5	0,002	0,001	5	0,001	0,000	55,556	1,132	8	<0,30

KALZIUM-GESAMTMENGE (mval) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n_1	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$(n_1 + n_2) - 2$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	5	0,006	0,002	6	0,003	0,001	60,938	2,480	9	$\leq 0,05$
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	12	0,002	0,001	12	0,002	0,001	20,690	0,520	22	$\leq 0,70$
1/2 h	14	0,001	0,000	12	0,004	0,003	337,500	1,076	24	$\leq 0,30$
3/4 h	14	0,001	0,000	13	0,003	0,002	272,028	1,392	25	$\leq 0,20$
1 h	14	0,001	0,000	14	0,004	0,002	293,333	1,723	26	$\leq 0,10$
1 1/4 h	12	0,001	0,000	10	0,002	0,000	172,727	2,634	20	$\leq 0,02$
1 1/2 h	7	0,002	0,001	6	0,002	0,001	9,575	0,154	11	$\leq 0,90$
1 3/4 h	6	0,002	0,001	7	0,004	0,002	64,835	0,641	11	$\leq 0,60$
2 h	5	0,002	0,001	4	0,002	0,000	16,667	0,319	7	$\leq 0,80$

CHLORID-GESAMTENGE (mval) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympathektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1+n_2) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	8	0,536	0,146	11	0,174	0,022	67,564	2,885	17	< 0,02
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	13	1,234	0,132	16	0,990	0,090	19,798	1,580	27	< 0,20
1/2 h	14	1,407	0,131	16	1,225	0,079	12,993	1,225	28	< 0,30
3/4 h	14	1,285	0,140	16	1,067	0,033	16,961	1,379	28	< 0,20
1 h	11	0,981	0,164	15	0,747	0,057	23,804	1,508	24	< 0,20
1 1/4 h	12	0,665	0,130	13	0,508	0,055	23,580	1,143	23	< 0,30
1 1/2 h	11	0,457	0,122	10	0,353	0,053	22,716	0,745	19	< 0,50
1 3/4 h	5	0,491	0,152	11	0,211	0,045	57,007	2,345	14	< 0,05
2 h	3	0,220	0,008	7	0,151	0,045	31,169	0,960	10	< 0,40

CHLORID-GESAMTENGE (mval) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n ₁	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 (±)	n ₂	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 (±)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n ₁ +n ₂) - 2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	8	0,536	0,146	5	0,236	0,038	56,035	1,585	11	<0,20
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	13	1,234	0,132	12	0,681	0,080	44,807	3,514	23	<0,005
1/2 h	14	1,407	0,131	12	0,876	0,068	37,750	3,515	24	<0,005
3/4 h	14	1,285	0,140	12	0,790	0,150	38,547	2,410	24	<0,025
1 h	11	0,981	0,164	13	0,677	0,080	30,957	1,746	22	<0,10
1 1/4 h	12	0,665	0,130	11	0,483	0,090	27,327	1,132	21	<0,30
1 1/2 h	11	0,457	0,122	6	0,513	0,082	12,223	0,315	15	<0,80
1 3/4 h	5	0,491	0,152	9	0,200	0,052	59,238	2,229	12	<0,05
2 h	3	0,220	0,008	5	0,232	0,074	5,273	0,117	6	<0,95

PHOSPHAT-GESAMTENGE (mval) nach Stimulation mit Pentagastrin prä und post Sympa.ektomie

	n_1	Mittelw. 1 (präop.)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (postop.)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	(n_1, n_2) -2	p
Basal- sekretion (1/2 h)	7	0,011	0,002	9	0,006	0,002	45,556	1,312	14	<0,10
		Stimulation mit Pentagastrin								
1/4 h	13	0,010	0,004	16	0,003	0,001	20,000	0,517	27	<0,76
1/2 h	14	0,006	0,001	16	0,006	0,001	7,292	0,234	23	<0,90
3/4 h	13	0,006	0,001	16	0,003	0,004	42,466	0,570	27	<0,60
1 h	9	0,007	0,003	15	0,005	0,002	23,197	0,501	22	<0,70
1 1/4 h	6	0,002	0,001	13	0,005	0,001	87,692	1,928	17	<0,10
1 1/2 h	7	0,004	0,001	3	0,005	0,001	38,306	0,933	13	<0,40
1 3/4 h	5	0,002	0,001	7	0,002	0,001	4,762	0,089	10	<0,95
2 h	3	0,003	0,001	6	0,003	0,001	15,000	0,386	7	<0,30

PHOSPHAT-GESAMTENGE (mval) nach Gabe von Adrenalin und Stimulation mit Pentagastrin

	n_1	Mittelw. 1 (o. Adre- nalin)	Abweichung von M 1 ($\pm$)	n_2	Mittelw. 2 (m. Adre- nalin)	Abweichung von M 2 ($\pm$)	Zu- bzw. Abnahme gegenüber M 1 (%)	t	$(n_1 + n_2) - 2$	p
Basal- sekretion (1/2 h)	7	0,011	0,002	6	0,002	0,001	81,042	3,516	11	<0,005
Stimulation mit Pentagastrin										
1/4 h	13	0,010	0,004	10	0,006	0,001	43,000	0,901	21	<0,40
1/2 h	14	0,006	0,001	11	0,009	0,002	50,000	1,185	23	<0,30
3/4 h	13	0,006	0,001	13	0,006	0,001	0,000	0,000	24	<0,9995
1 h	9	0,007	0,003	12	0,005	0,001	18,852	0,410	19	<0,70
1 1/4 h	6	0,002	0,001	10	0,004	0,001	68,000	1,158	14	<0,30
1 1/2 h	7	0,004	0,001	3	0,004	0,001	17,204	0,357	8	<0,80
1 3/4 h	5	0,002	0,001	5	0,004	0,002	58,333	0,667	8	<0,60
2 h	3	0,003	0,001	4	0,005	0,002	35,000	0,409	5	<0,70

IV. Literaturverzeichnis

1. BAXTER, S.G.: Role of the sympathetic nervous system in gastric secretion. *Am. J. Dig. Dis.* 1 (1934), 40-42.
2. BEHNKE, H. und H. TIETZ: *Fischer Lexikon für Mathematik.* 2 (1966), 336-339.
3. BERG, G.: Eiweiß und Eiweißzucker im Mageninhalt. *Biblia.gastroent.* 5 (1962), 195-199.
4. BRÜCKNER, W.L.: Experimentelle Begründung einer sympathikus-schonenden selektiven proximalen Vagotomie. *Münchn. med. Wschr.* 114 (1972), 1888.
5. BRÜCKNER, W.L., H. LOEWENECK, F. BRENDLEIN and F. HOLLE: Gastric secretion following sympathectomy in cats. *Brit. J. Surg.* 58 (1971), 297.
6. BRÜCKNER, W.L. and H. STÖWER: Mucus secretion after sympathectomy. *Intern. Coll. Surg., XIX. World Congress, Lima, Peru, March 24-28, 1974.*
7. CORSINI, P., M. MORDINI and P. BELLOFIORE: The behaviour of gastric juice mucoproteins in normal subjects and under pathological conditions (gastritis, peptic ulcer, steroid gastropathy). *Chir. Gastroent.* 7 (1973), 11-16.
8. DE GRAEF, J.: Sécrétion de protéines et de mucoprotéines par la muqueuse gastrique chez le chien. In: *Proceedings of the 7th International Congress of Gastroenterology, Brussels, June 6-8, 1964, Secretariat of Association des*

Sociétés Nationales Européé et Méditerranéées
de Gastroenterologies, Brussels, S.98.

9. DE GRAEF, J., A. GERARD, R. LEV and G. B. J. GLASS: Secretion of acid and neutral mucosubstances in the dog stomach in "The physiology of gastric secretion". Ed. by L. S. Semb and J. Myren, Universitåts for laget Oslo (1968), 124-138.
10. DEMAND, H. A., K. WEICHMANN and G. BERG: Some effects of epinephrine on histamine - induced human gastric secretion. Gastroenterology 55 (1968), 272-276.
11. DESBAILLETS, L. and R. MENGUY: Inhibition of gastric mucous secretion by ACTH. Am. J. Dig. Dis. 12 (1967), 582-588.
12. DISCHE, Z. and L. B. SHETTLES: A specific color reaction of methylpentoses and a spectrophotometric micromethod for their determination. J. Biol. Chem. 175 (1948), 595-603.
13. DISCHE, Z. and E. BORENFREUND: A spectrophotometric method for the microdetermination of hexosamines. J. Biol. Chem. 184 (1950), 517-522.
14. FLOREY, H. W.: The secretion and function of intestinal mucus. Gastroenterology. 43 (1962), 326-329.
15. FORREST, A. P. M. and C. F. CODE: The inhibiting effect of epinephrine and norepinephrine on secretion induced by histamine in separates pouches of dogs. J. Pharmacol. and exp. Therap. 110 (1954), 447-450.

16. GHEORGHIU, TH., H.FROTZ und H.J.KLEIN: Experimentelle und klinische Untersuchungen zum Mechanismus der Carbenoxolon-Wirkung. 1. Einfluß von Carbenoxolon auf die Magensaft-Mukussekretion der Ratte. Verh. dtsh. Ges. inn. Med. 77 (1971), 511.
17. GHEORGHIU, TH., H.FROTZ and H.J.KLEIN: Mechanism of carbenoxolone action. 4. Effects on juice and mucosal mucosubstances in rat and man. In Th. Gheorghiu (Ed.): Proceedings of the International Conference on Experimental Ulcer. Cologno 1972 (in press).
18. GLASS, G.B. et al.: Studies on dissolved mucin of gastric juice. III. Heterogeneity of gastric dissolved mucin in its differentiation and separation into two main fractions. Dissolved mucoproteose and dissolved mucoprotein. Bull. N.Y. Med. Coll. 11 (1948), 8.
19. GLASS, G.B.J. and L.J.BOYD: The three main components of the human gastric mucin: Dissolved mucoproteose, dissolved mucoprotein and mucoid of the gastric visible mucus. Gastroenterology 12 (1948), 821-877. Part I: Differentiation; some physical and chemical characteristics; classification. Part II: Method for separation and quantitative determination of each mucous component of the gastric content. Part III: Preliminary data on physiological and clinical significance of separate

quantitative determination of the dissolved mucoproteose and dissolved mucoprotein in the gastric juice of man.

20. GLASS, G.B.J. and L.J. BOYD: The influence of vagotropic and sympathetic stimuli on the secretion of gastric mucin and its fractions in man. *Am. J. dig. Dis.* 17 (1950), 355-361.
21. GLASS, G.B.J. M. RICH and L. STEPHANSON: Comparative study of mucoproteins of human gastric juice. *Gastroenterology* 34 (1958), 598.
22. GLASS, G.B.J.: Paper electrophoresis of gastric juice in health and disease. *Amer. J. dig. Dis.* 6 (1961), 1131-1192.
23. GLASS, G.B.J.: Biologically active materials related to gastric mucus in the normal and in the diseased stomach of man. *Gastroenterology* 43 (1962), 310-325.
24. GLASS, G.B.J., M. RICH and L. STEPHANSON-LIOUNIS: Distribution of polysaccharide components of human gastric juice in the electrophoretic partition. *Clinica Chim. Acta* 9 (1964), 509-518.
25. GLASS, G.B.J.: Current status of "glandular mucoprotein" and "mucoproteose" fractions of gastric mucin: Review of 15 years progress in this area. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 140 (1967), 804-834.
26. GLASS, G.B.J.: Proteins in gastric secretion in "The physiology of gastric secretion". Ed. by L.S. Semb and J. Myren, Universit ts for laget Oslo (1968), 456-477.

27. GLASS, G.B.J., H.MORI and T.PAMER: Measurement of sulfated and non sulfated glycoproteins in human gastric juice and fastings conditions and following stimulations with histamine, penta-gastrin and insulin. *Digestion* 2 (1969), 124-143.
28. GORNALL, A.G., CH.J.BARDAWILL and M.M.DAVID: Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. *J. Biol. Chem.* 177 (1949), 751-766.
29. GOTTSCHALK, A.: Historical introduction. In A.Gottschalk (Ed.): *Glycoproteins. Their composition, struktur and function.* Elsevier NY Uitgevers, Mij. Amsterdam 1966.
30. GROSSMAN, M.I. and I.N.MARRS: Secretion of pepsinogen by the pyloric glands of the dog, with some observations on the histology of the gastric mucosa. *Gastroenterology* 38 (1960), 343-352.
31. HEATLEY, N.G.: Mucosubstance as barrier to diffusion. *Gastroenterology* 37 (1959), 313-317.
32. HEATLEY, N.G.: Some experiments on partially purified gastro-intestinal mucosubstance. *Gastroenterology* 37 (1959), 304.
33. HESLOP, T.S.: The nervous control of gastric secretion on experimental study. *The British J. of Surgery* 25 (1938), 884-899.
34. HOLLANDER, F.: The physiology and the chemistry of the secretion of gastric mucus. *Gastroenterology* 43 (1962), 304-309.

35. HOLLE, F.: Allgemeine und technische Indikationsfehler in der Ulcuschirurgie. Fortschr. Med. 88 (1970), 385-389.
36. HOLLE, F.: Spezielle Magen Chirurgie. Springer Berlin-Heidelberg - New York 1968.
37. HOLLE, F.: Form- und funktionsgerechte Chirurgie des Gastro-Duodenalulcus. Ergebn. Chir. u. Orthop. 54 (1970), 1-44.
38. HOROWITH, M.I., F. HOLLANDER: Evidence regarding chemical complexity of acetylcholine - stimulated gastric mucus. Gastroenterology 54 (1968), 210.
39. JENNINGS, M.A. and H.W. FLOREY: Influence of vagus on secretion of mucus by stomach. Quart. J. exp. Physiol. 30 (1940), 329-339.
40. KENT, P.W.: Chemistry of mucoproteins. Introduction to gastrointestinal mucus. Gastroenterology 43 (1962), 292-303.
41. LAMBERT, R., C. ANDRE and A. BERARD: Origin of the sulfated glycoproteins in human gastric secretion. Digestion 4 (1971), 234-249.
42. LOWRY, O.H., N.J. ROSEBROUGH, A.L. FARR and R.J. RANDALL: Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 193 (1951), 265-275.
43. MENGUY, R. and Y.F. MASTERS: Effects of aspirin on gastric mucous secretion. Surg. gynec. Obstet. 120 (1965), 92-89.

44. MENGUY, R. and L. DESBAILLETS: Role of inhibition of gastric mucous secretion in the phenomenon of gastric mucosal injury by indomethazin. *Am. J. Dig. Dis.* 12 (1967), 862-866.
45. MENGUY, R. and A. E. THOMPSON: Regulation of secretion of mucus from the gastric antrum. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 140 (1967), 797-803.
46. MENGUY, R. and L. DESBAILLETS: Gastric mucous barrier. Influence of proteinbound carbohydrate in mucus on rate of proteolysis of gastric mucus. *Ann. Surg.* 168 (1968), 475-482.
47. MENGUY, R.: Gastric mucus and the gastric mucous barrier. *Am. J. Physiol.* 117 (1969), 806-812.
48. MENGUY, R., Y. F. MASTERS, L. DESBAILLETS: Characterization of whole, canine gastric-antral mucus. *Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.)* 132 (1969), 764-770.
49. O'NEILL, J. A., CH. R. RITCHEY, A. D. MASON JR. and Y. VILLARREAL: Effect of thermal burns on gastric mucous production. *Surg. Gynec. and Obstet.* 131 (1970), 29-33.
50. PIPER, D. W., M. C. STIEL and J. E. BUILDER: Electrophoresis of human gastric juice. *Gut* 3 (1962), 349-360.
51. PIPER, D. W., M. C. STIEL and J. E. BUILDER: Electrophoretic pattern of normal human gastric juice and of gastric juice of patients with gastric ulcer and gastric cancer. *Gut* 4 (1963), 236-242.
52. RICHMOND, V., R. CAPUTTO and S. WOLF: Biochemical study of the large molecular constituents of gastric juice. *Gastroenterology* 29 (1955), 1017-1023.

53. RICHMOND, V., R. CAPUTTO and S. WOLF: Fractionation of nondialysable soluble components of gastric contents by chromatography on amberlite IRC-50. Arch. Biochem. 66 (1957), 155.
54. RIMINGTON, C.: Seromucoid and the bound carbohydrate of the serum proteins. Biochem. J. 34 (1940), 931-939.
55. SKORYNA, S.C. and D. WALDRON-EDWARD: Physiochemical properties of gastric mucus and its role in pathogenesis of gastric lesions. Ann. N.Y. Acad. Sci. 140 (1967), 835-847.
56. SPENCER, B.: The ultramicro determination of inorganic sulphate. Biochem. J. 75 (1960), 435-440.
57. TANSY, M.F., C.R. MACKOWIAK and M.H.F. FRIEDMAN: Influence of stimulation of the central and of the vagus nerve on gastric secretion. Surg. Gynec. and Obstet. 127 (1968), 259-269.
58. VINEBERG, A.M.: The activation of different elements of the gastric secretion by variation of vagal stimulation. Am. J. Physiol. 96 (1931), 363-371.
59. WALDRON-EDWARD, D. and S.C. SKORYNA: Properties of gel mucin of human gastric juice. Proc. soc. exp. Biol. (N.Y.) 116 (1964), 794.
60. WALDRON-EDWARD, D. and S.C. SKORYNA: Studies on human gastric gel mucin. Isolation and characterisation of major glycoprotein component. Gastroenterology 59 (1970), 671-682.

61. WALDRON-EDWARD, D.: Magenschleim. Leber - Magen - Darm.
2 (1972), 267-274.
62. WARREN, L.: The thiobarbituric acid assay of sialic
acids. J. Biol. Chem. 234 (1959), 1971-1975.
63. WOUSSEN-COLLE, M.C., G.WILLEMS, J.BREMER, R.LEX, S.VERBEUSTEL,
A.GERARD and J.DE GRAEF: Secretion of sulfated polysaccharides
by the gastric mucosa. Digestion 2 (1969),
90-102.

Herrn Professor Dr. F. HOLLE danke ich für die mir bereitwillig gewährte Arbeitsmöglichkeit in seiner Klinik.

Herrn Dr. habil. W.L. BRÜCKNER gilt mein besonderer Dank für die Überlassung des Themas sowie für die jederzeit freundlichst gewährte Unterstützung bei Operationen, Versuchen und Auswertungen.

Frau M. NOWAK danke ich für die geduldige und exakte Einführung in medizinisch-technische Arbeitsmethoden.

Lebenslauf

Am 13.4.1948 wurde ich als Sohn des Bodenlegers Heinz Stöwer und seiner Frau Ida, geb. Straubinger, in Aidenbach, Kreis Passau, geboren.

Von 1954 an besuchte ich die Volksschule in Gröbenzell, Kreis Fürstenfeldbruck, wohin meine Eltern inzwischen umgezogen waren.

1959 trat ich in das humanistische Karlsgymnasium in München-Pasing über, an dem ich 1968 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1968/69 begann ich das Studium der Medizin an der Universität München.

Dort bestand ich 1969 das Vorphysikum und 1972 das Physikum.

Im Juni 1975 konnte ich das Medizinstudium erfolgreich mit der Ärztlichen Prüfung abschließen.

Lebenslauf

geboren am 1. April 1900 in Berlin, Deutschland.

1918-1920: Besuch der Volkshochschule in Berlin.

1920-1922: Studium der Philosophie an der Universität Berlin.

1922-1924: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

1924-1926: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

1926-1928: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

1928-1930: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

1930-1932: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

1932-1934: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

1934-1936: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

1936-1938: Assistent am Institut für Philosophie an der Universität Berlin.

